

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA
Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria



**RELACIÓN ENTRE EDAD DENTAL Y EDAD
CRONOLÓGICA.**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Alicia Martín Cerrato

Bajo la dirección de los doctores

Elena Labajo González
Juan Carrión Bolaños
Bernardo Perea Pérez

Madrid, 2010

- **ISBN: 978-84-692-9836-7**

**ODONTOLOGÍA LEGAL Y FORENSE.
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA Y LEGISLACIÓN SANITARIA.
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UCM. MADRID.**



RELACIÓN ENTRE EDAD DENTAL Y EDAD CRONOLÓGICA

Directores: Dra. Doña. Elena Labajo González
Dr. D. Juan Carrión Bolaños
Dr. D. Bernardo Perea Pérez

Autor: Alicia Martín Cerrato
Tesis Doctoral, Madrid 2009

A mis padres por su perseverancia y cariño.

A Luis por su amor y ayuda incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a los doctores Elena Labajo González, Juan Carrión Bolaños y Bernardo Perea Pérez, su experiencia y esfuerzo – presentes en todo momento – en la elaboración de este trabajo.

A mi familia, su constancia y apoyo.

A mis amigos, su ayuda y buenos consejos.

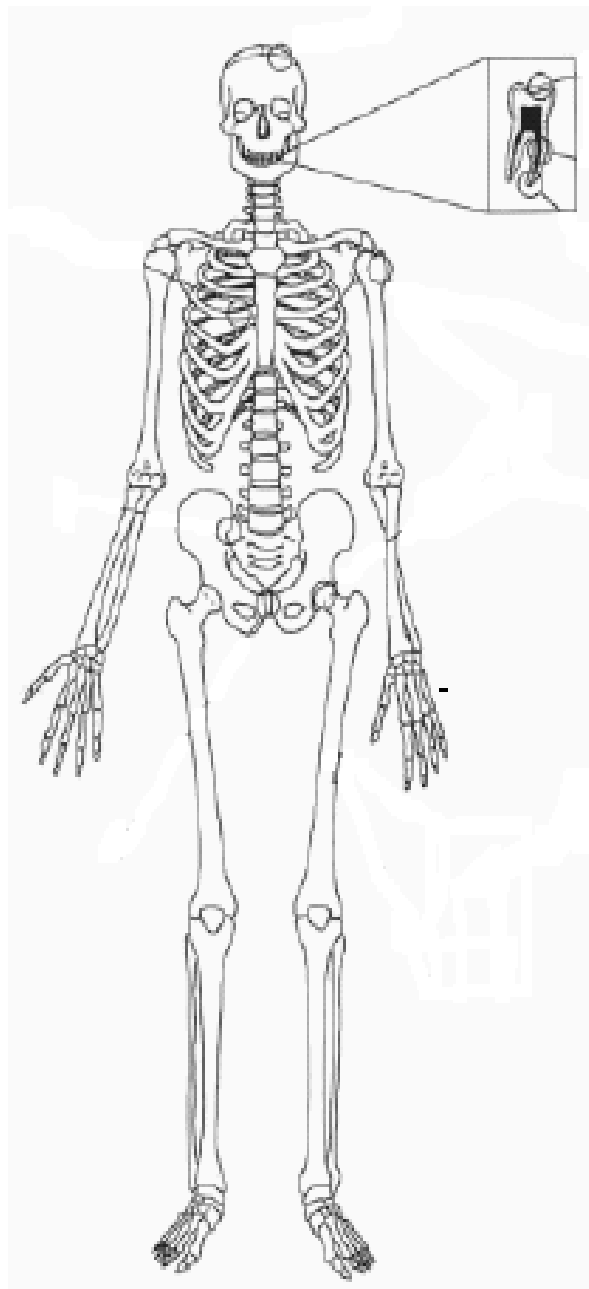
A Antonio Llorente, su cooperación al comenzar con este trabajo.

A Ricardo García Mata su esfuerzo y colaboración.

Relación entre edad dentaria y edad cronológica

[...] por lo que toca a la niñez o infancias, la dentición es una guía bastante segura. Sin embargo, tanto por las variaciones que sufre en ciertos individuos, como por no presentarse los dientes a un término tan rigurosamente exacto que nunca falle, tampoco nos será permitido pasar de probables conjeturas las más de las veces. [...] En muchos casos no será posible fijar la edad de un modo terminante sin exponerse a errores graves y funestos”.

Pedro Mata. Cirugía y Medicina Legal, 2ª Edición, 1846;



ÍNDICE

1. Justificación.....	Pág. 1
2. Introducción.....	Pág. 2
2.1. Edad Dental.....	Pág. 4
2.1.1. Criterios del desarrollo dental.....	Pág. 10
2.1.2. Caracteres dentales.....	Pág. 11
2.1.3. Criterios de formación de la corona y raíz.....	Pág. 14
2.1.4. Antecedentes históricos.....	Pág. 15
2.2. Factores que influyen en la edad dental y cronológica.....	Pág. 25
2.2.1. Variabilidad intrapoblacional e interpoblacional	Pág. 25
2.2.2. Relación entre edad dental y salud bucodental	Pág. 30
2.3. Métodos para la determinación de la edad dental.....	Pág. 38
2.3.1. Erupción dentaria.....	Pág. 40
2.3.1.1. Estudios para evaluar la emergencia dental en relación con la malnutrición.....	Pág. 42
2.3.2. Mineralización dental.....	Pág. 46
2.3.2.1. Estadios de mineralización (calcificación).....	Pág. 48
2.3.3. Maduración dentaria.....	Pág. 52
2.3.3.1. Cambios en las estructuras del diente maduro.....	Pág. 52
2.4. Identificación a través de datos dentales.....	Pág. 68
2.5. Identificación en jóvenes indocumentados.....	Pág. 71
2.6. Determinación de la edad en sujetos infantiles y juveniles.....	Pág. 79
2.6.1. Recomendaciones internacionales.....	Pág. 83
2.7. Determinación de la edad en sujetos adultos.....	Pág. 87
2.8. Identificación dental post-mortem.....	Pág. 92
2.9. Estudio de las estructuras bucales para la identificación dental.....	Pág. 96
2.9.1. Puntos craneométricos del maxilar.....	Pág. 97
2.9.2. Índices craneométricos.....	Pág. 99
2.9.3. Diagnostico de la edad del individuo o edad cronológica a través de los maxilares.....	Pág. 103
2.9.4. Diagnóstico del sexo del individuo a través de los maxilares.....	Pág. 104
2.9.5. Diagnóstico racial del individuo.....	Pág. 105
2.9.5.1. Identificación mediante el estudio de los índices.....	Pág. 106
2.9.5.2. Identificación racial mediante las diferencias morfológicas.....	Pág. 109
2.9.5.3. Identificación racial mediante el estudio dentario.....	Pág. 109
2.9.5.4. Diferentes estudios sobre la identificación racial.....	Pág. 110
3. Objetivos.....	Pág. 112
4. Material y Método.....	Pág. 113
4.1. Material.....	Pág. 113
4.1.1. Material bibliográfico.....	Pág. 113
4.1.2. Material clínico.....	Pág. 114
4.1.2.1. Criterios de inclusión y exclusión.....	Pág. 115
4.1.2.2. Metodología del trabajo.....	Pág. 117
4.2. Caracteres estudiados.....	Pág. 119

4.3. Método de nuestro estudio.....	Pág. 124
4.3.1. Valoración de Ortopantomografía.....	Pág. 126
4.3.1.1. Metodología del estudio.....	Pág. 126
5. Resultados.....	Pág. 131
5.1. Análisis estadístico.....	Pág. 131
5.1.1. Comparación entre grupos de nacionalidad.....	Pág. 138
5.1.2. Descriptiva general de variables cualitativas.....	Pág. 143
5.1.2.1. Nacionalidad vs Sexo.....	Pág. 150
5.1.2.2. Maduración vs adelantados / retrasados.....	Pág. 154
5.1.2.3. Maduración vs problemas en el embarazo.....	Pág. 158
5.1.2.4. Maduración vs medicación en el embarazo.....	Pág. 162
5.1.2.5. Maduración vs tipos de parto.....	Pág. 166
5.1.2.6. Maduración vs peso al nacer.....	Pág. 170
5.1.2.7. Maduración vs problemas neonatales.....	Pág. 174
5.1.2.8. Maduración vs lactancia.....	Pág. 178
6. Discusión.....	Pág. 182
6.1. Correlación.....	Pág. 183
6.1.1. Correlación entre erupción vs edad dental / edad cronológica.....	Pág. 183
6.1.2. Correlación entre mineralización del germen dentario vs edad dental / edad cronológica.....	Pág. 188
6.1.3. Correlación entre métodos métricos y morfométricas vs edad dental / edad cronológica.....	Pág. 195
6.1.4. Correlación entre cambios de color edad dental y cronológica.....	Pág. 198
6.1.5. Correlación entre métodos combinados vs edad dental / edad cronológica.....	Pág. 199
6.1.6. Correlación entre métodos bioquímicas vs edad dental / edad cronológica.....	Pág. 209
6.2. Teorías de los diferentes autores sobre los puntos clave para el diagnóstico de la edad dental vs edad cronológica.....	Pág. 211
6.2.1. Maduración dentaria.....	Pág. 212
6.2.2. Emergencia y mineralización.....	Pág. 217
6.3. Variables que influyen en la maduración dentaria.....	Pág. 220
6.4. Nuestro método de estudio.....	Pág. 223
6.4.1. Variables estudiadas en nuestro trabajo que influyen en la maduración dentaria.....	Pág. 223
6.4.2. Diferentes métodos desarrollados en nuestro trabajo que influyen en la maduración dentaria.....	Pág. 225
7. Conclusiones.....	Pág. 228
8. Bibliografía.....	Pág. I

Justificación

1.- JUSTIFICACIÓN

Son varias las razones por las que hemos decidido elegir como tema de tesis doctoral “Relación entre Edad Dentaria y Edad Cronológica”, entre las que destacamos el creciente auge de inmigración en España, con todos los problemas que este movimiento conlleva especialmente desde el punto de vista médico-legal: falta de documentación, desinterés por la salud bucodental, mala relación entre edad dental y edad cronológica debidos a multitud de factores genéticos y ambientales, etc. Todos los individuos de una determinada edad cronológica no se corresponden necesariamente con el mismo estadio de maduración, entendiendo por maduración los cambios de carácter cualitativo que ocurren con la edad.

En mi experiencia académica, tanto en la universidad como en clínicas privadas, he visto numerosos casos en los que la edad dental y la edad cronológicas no se corresponden. Muchos de estos casos eran de inmigrantes y marginados sociales, esto me hizo reflexionar y suscitó en mí un gran interés por este estudio sobre todo porque los inmigrantes en muchas ocasiones se encuentran sin documentación y es necesario poder establecer su edad cronológica.

Asimismo me interesó la actualidad de este tema, por la gran variedad interpoblacional e intrapoblacional, tanto en el contexto forense como legal para identificar y establecer una posible relación entre la edad dental y la edad cronológica, así como la posibilidad de llegar a conocer otros muchos factores humanos, sociales, ambientales, económicos, etc. que influyen de manera decisiva en la identificación y conocimiento de los individuos.

Con este trabajo se pretende hacer un estudio que constituirá la defensa de la presente Tesis Doctoral. Expone, cómo es necesario relacionar la edad dental y la cronológica porque los individuos se desarrollan según patrones diferentes. Intenta llegar a conocer la edad cronológica a través de la edad dental. Explica y describe los fundamentos básicos de la edad dental y pretende establecer esta relación entre ambas edades.

Introducción

2.- INTRODUCCIÓN

La salud de las personas se crea y se vive en el marco de la vida cotidiana: en los centros de enseñanza, de trabajo y de recreo. La salud es el resultado de los cuidados que uno se dispensa a sí mismo y a los demás, de la capacidad de tomar decisiones y controlar la vida propia y de asegurar que la sociedad en que uno vive ofrezca a todos sus miembros la posibilidad de gozar de un buen estado de salud.

Carta de Ottawa, noviembre 1986, dirigida a la consecución del objetivo Salud para todos en el año 2000.

Históricamente son muchos los investigadores que se han preocupado de hallar la edad cronológica de las personas a través de la edad dental. Desde el punto de vista antropológico, el estudio de los dientes proporciona datos relevantes para la determinación de la edad de los individuos en los diferentes estadios de la vida.

Si echamos un vistazo al pasado, vemos a grandes personajes de la historia que han dejado huella y de la cual tan sólo tenemos, en algunas ocasiones, una mezcla de mitos y leyendas. Muchos de estos personajes fueron reconocidos e identificados a través de sus restos dentales.

El presente trabajo ha sido estructurado en partes interrelacionadas y subdivididas en los siguientes temas:

En primer lugar trataremos los antecedentes históricos de la identificación y de los factores que influyen en la relación de la edad dental y cronológica.

En segundo lugar estudiaremos los datos dentales: estudios de las estructuras bucales, erupción dentaria, maduración, mineralización y métodos dentales, para conseguir la determinación de la edad en sujetos tanto adultos como infantiles, llegando al conocimiento de la edad cronológica a través de la edad dental.

Finalmente explicaremos la organización de esta investigación, como son: la metodología y el material que hemos utilizado para realizar el presente trabajo. Posteriormente presentaremos los resultados confrontándolos con estudios similares de la literatura –artículos comprendidos entre el 1900 y el 2008– y por último enunciaremos nuestras conclusiones basándonos en los resultados estadísticos obtenidos del estudio muestral, en el que hemos tenido en cuenta tanto las variables obtenidas de la historia clínica, como de la valoración de las ortopantomografías mediante el estudio del germen dentario.

2.1 –. EDAD DENTAL.

Muéstrame tus dientes y te diré como eres.

Georges Cuvier

El diccionario de la Lengua de la Real Academia Española (1992) define la edad como el “*tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació*”.

Sin embargo, esta definición hace referencia tan sólo a uno de los diversos conceptos de edad, lo que hace necesario hacer una diferenciación sobre las diferentes clases de edades.

Para poder establecer una relación entre la edad dental y la edad cronológica definiremos una serie de términos.

♦ **Edad Cronológica:** también llamada edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino (Noble W; 1974).

♦ **Edad documental:** es la que se puede determinar por medio de documentos como registro de nacimiento, cédula de ciudadanía, pasaporte, etc. Puede tener errores de transcripción por parte del Registro en donde la fecha de nacimiento no corresponde con la edad documental.

♦ **Edad clínica:** es la que se determina por medios clínicos, es decir, la que se puede determinar por el desarrollo psicomotor, perímetro cefálico, perímetro torácico, caracteres sexuales secundarios y cronología de emergencia dental.

♦ **Edad ósea:** también llamada edad esquelética es el conjunto de cambios cualitativos que presenta una persona en el grado de su desarrollo esquelético a lo largo de su infancia y adolescencia. El esqueleto pasa lentamente de un estadio cartilaginoso a un estado óseo, siguiendo un patrón predeterminado donde algunos huesos maduran mas rápido que otros, lo que brinda una herramienta útil para medir la

maduración esquelética como un valor de referencia, es relativamente preciso para medir la edad biológica de un niño. (Sampe, 1979; Moyers, 1992). A través de la historia se han utilizado radiografías de los centros de osificación de la mano, la rodilla, u obliteración de la sutura maxilar entre otros. Todo retraso o avance del crecimiento debe ser considerado en función del grado de maduración alcanzado, y no en función de la edad cronológica, pues el tiempo no tiene por sí mismo ninguna relación biológica estrictamente obligatoria con el proceso de crecimiento.(Sempe M., 1979; Pavia C., 1979).

♦ **Edad sexual:** es la que se determina por la aparición de caracteres sexuales secundarios, siendo parte de la determinación de la edad clínica. Se observa en niñas desarrollo mamario, vello púbico, vello axilar, desarrollo de genitales externos y menarquia. En los niños se observa el vello púbico, el vello axilar y el desarrollo de genitales externos –tamaño testicular y aumento del tamaño del pene– (Tañer, 1989; Perece, 1989).

♦ **Edad fisiológica:** puede ser utilizada para determinar el tiempo adecuado para tratamiento médico y se relaciona con la edad cronológica para evaluar la normalidad del crecimiento. Cuando no hay registros locales, como en regiones de algunos países, el desarrollo de estándares locales sirve para estimar la edad cronológica. En casos legales como la determinación de la edad de inmigrantes juveniles sin registros de identificación se están utilizando estándares de erupción o emergencia y maduración dental en diversos países.

La edad fisiológica se desarrolla en varias fases: infancia –primera, segunda y tercera infancia–, adolescencia, juventud, edad adulta y vejez; y se estima a través de la maduración ósea, dentaria, sexual y la estatura o el peso (Lamendin H., 1978).

En cada una de estas etapas se producen cambios de diversa naturaleza en los dientes. Durante la infancia, tiene lugar la erupción y maduración de las dos denticiones, decidua y permanente. En la adolescencia comienza el desarrollo del tercer molar; y a partir de la edad adulta empiezan los cambios regresivos, comunes a todo el

organismo, y expresados en los dientes a través de ciertos cambios en su anatomía y composición química.

♦ **Edad dental:** está basada en los estados del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez. La edad dental¹ puede determinarse por los cambios que ocurren a través de toda la vida.

El análisis de las denticiones es otra manera de evaluar el nivel de desarrollo de un individuo. La validez de utilizar la dentición como un indicador del desarrollo aumenta considerablemente cuando se utiliza la calcificación en vez de la erupción dentaria. Esto es debido a que durante el desarrollo intraalveolar, el diente no sufre la acción de los elementos ambientales, tales como patologías gingivales, anquilosis, pérdida prematura, etc.

La estimación de la edad de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los acontecimientos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo; generalmente, presentan una secuencia constante (Bolaño M. V. et col., 2000; Demirjian A., 2000). Esta es una de las razones de por qué el estudio de los dientes es necesario para el cálculo de la edad. El desarrollo y formación de las piezas dentarias se produce de manera constante y paulatina a lo largo de un periodo de tiempo, que abarca desde la etapa fetal hasta iniciada la segunda década de la vida (Tablas 1, 2 y 3). La edad dental es el proceso más constante, mantenido, y universal incluso entre poblaciones de distinto origen étnico, aunque puede haber diferencias dependiendo de aspectos nutricionales (composición y tipo de alimentos, carencias nutricionales, etc.), hábitos higiénicos o diferencias climáticas.

¹ La edad dental es el dato reconstructivo más significativo y fiable que el estudio odontológico puede aportar, sobre todo en aquellas etapas de la vida durante las cuales tiene lugar el desarrollo y la maduración dentaria.

	MAXILAR	SUPERIOR	MAXILAR	INFERIOR
DIENTE	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES
Inc. Central	7,5	7,2	6,5	6,3
Inc. Lateral	8,7	8,2	7,7	7,3
Canino	11,7	11	10,8	9,9
1º Premolar	10,4	10	10,8	10,2
2º Premolar	11,2	10,9	11,5	10,9
1º Molar	6,4	6,2	6,2	5,9
2º Molar	12,7	12,2	12,1	11,7
3º Molar	17-21	17-21	17-21	17-21

Tabla 1: Promedio en años de erupción de las piezas dentales. Ambos sexos.

Adaptada de Lowrey (1986) EEUU.

La pieza dentaria, una vez formada, sufre una serie de cambios degenerativos que nos permiten estimar la edad en sujetos adultos. Esta premisa se complementa con otra y es que el tejido dentario, especialmente la dentina, está muy aislada del entorno y es muy estable, no sufriendo grandes cambios relacionados con estímulos externos –los procesos de formación y reabsorción de la dentina son muy bajos en relación al hueso–.

Como última característica destacar que debido al alto contenido mineral de los dientes, estos son muy resistentes a los agentes físicos como el calor, químicos y, por supuesto, a la putrefacción, lo que permite su utilización en cadáveres recientes mal conservados y en restos esqueletizados.

DIENTE	INICIO SEM. INTRAÚTERO	INICIO CALCIFIC. SEM. INTRAÚT.	CORONACIÓN COMPLETA	ERUPCIÓN	CALCIFICACIÓN DE RAÍZ
Inc. C.	5-5,5 intraút.	3 -4 meses	4-5 años	7-8 años	10 años
Inc. L.	5-5,5 intraut.	1 año	4- 5 años	8-9 años	11 años
Canino	5,5-6 intraút.	4-5 meses	6-7 años	11-12 años	13-15 años
1º Prem.	nacimiento	1,5-1,7 años	5-6 años	10-11 años	12-13 años
2º Prem.	7,5-8 mes postnatal	2-2,5 años	6-7 años	10-12 años	12-14 años
1º Molar	3,5-4 mes intraútero	nacimiento	2,5-3 años	6-7 años	9-10 años
2º Molar	8,5-9 mes postnatal	2,5-3 años	7-8 años	12-13 años	14-16 años
3º Molar	3,5-4 años postnatal	7-9 años	12-16 años	17-25 años	18-25 años

Tabla 2: Desarrollo cronológico de la dentición permanente maxilar superior. (Ambos sexos). Adaptada de Logan Lowrey, (1933); Schour y Massler (1940).

DIENTE	INICIO SEM. INTRAÚTERO	INICIO CALCIFIC. SEM. INTRAÚT.	CORONACIÓN COMPLETA	ERUPCIÓN	CALCIFICACIÓN DE RAÍZ
Inc. C.	5-5,5 intraút.	5-1 meses	1-5 años	6-7 años	9 años
Inc. L.	5-5,5 intraut.	5-1 año	1-5 años	5-7 años	10 años
Canino	5,5-6 intraút.	1-5 meses	6-7 años	9-11 años	12-11 años
1º Prem.	nacimiento	1,7-5,2 años	5-6 años	10-12 años	12-13 años
2º Prem.	7,5-8 mes postnatal	2-2,5 años	6-7 años	11-12 años	13-14 años
1º Molar	3,5-4 mes intraútero	nacimiento	2,5-3 años	6-7 años	9-10 años
2º Molar	8,5-9 mes postnatal	2,5-3 años	7-5 años	11-13 años	11-15 años
3º Molar	3,5-4 años postnatal	5-10 años	12-16 años	17-25 años	15-25 años

Tabla 3: Desarrollo cronológico de la dentición permanente maxilar inferior (ambos sexos). Adaptada de Logan y Kronfeld (1933) y Schour y Massler (1940).

Cuando realizamos una prueba pericial de estimación de la edad cronológica de un sujeto, no hay que olvidar que estamos cuantificando o valorando el desarrollo o maduración de un individuo, o sus cambios degenerativos y, por tanto, determinamos la edad biológica del sujeto, que estará siempre comprendida entre un intervalo de tiempo que será más o menos preciso, dependiendo de la etapa de la vida que estemos analizando y del método empleado. La edad cronológica del sujeto estará incluida, en la mejor de las situaciones, en ese intervalo de edad (Lamendin H., 1978; Demirjian A. et col., 2000).

El abordaje para la estimación de la edad en la práctica pericial forense será completamente diferente si se trata de un sujeto que no ha finalizado el grado de desarrollo de sus piezas dentarias, es decir, sujetos que tendrán una edad cronológica por debajo de la segunda década de la vida, o si se trata de sujetos que ya han finalizado su grado de desarrollo dentario. En el primer supuesto, los métodos van a ser más sencillos, precisos y con menos margen de error. Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de determinar la edad dental de un sujeto es la disponibilidad o no de la pieza dentaria, es decir, si el cálculo de la edad versa sobre un cadáver o sobre un sujeto vivo (Bolaño M.V. et col., 2000; Demirjian A. et col., 2000; Gustafson G., 1974).

Cuando debamos realizar estimaciones de la edad hemos de considerar la variedad de métodos existentes y la fiabilidad de cada uno de ellos atendiendo:

- ◆ Tipo de muestra disponible.
- ◆ Integridad de la muestra.
- ◆ Disponibilidad de técnicas instrumentales.
- ◆ Datos de poblaciones de referencia.
- ◆ Edad de los sujetos.

El pronóstico sobre el desarrollo de la dentición es esencial para la valoración de la edad dental. Se determina por los siguientes criterios:

2.1.1-.CRITERIOS DEL DESARROLLO DENTAL.

Desde tiempos remotos, el hombre descubrió la utilidad de las piezas dentarias en la identificación humana. Sobre la evolución y el desarrollo dental, destacamos las opiniones de:

Sopher, (1980) indica que desde los 14 a los 20 años se observará la erupción del tercer molar y el grado de desarrollo de la raíz del segundo molar. A partir de los 30 años la dificultad es mayor y la fiabilidad del método es mucho menor. Si la erupción es completa, se trata de una persona mayor de 20 años, pero si no ha finalizado la formación de la raíz, se estimaría que tendría una edad entre 22 y 24 años. Tisseran Terrier, (1958) valora la erupción de los dientes temporales y Massler Yschure, (1944) el desarrollo de los dientes permanentes.

Miles, (1958) calcula la edad en los niños lactantes, basándose en la *línea neonatal de Orban* del esmalte y a partir de la misma se cuenta las líneas de crecimiento (estrías cruzadas) que se forman una al día, con esta técnica diagnosticó la edad de una niña que se encontraba dentro de un baúl estableciendo la edad cronológica en tres meses y nueve días. El espesor de los tejidos, del lado pulpar de la línea neonatal de Orban, permite estimar la edad en los niños.

Una persona de 3 a 5 años, tiene un mínimo de 20 dientes; entre los 7 y los 12 años presenta 24 piezas dentarias; de los 14 a los 16 años son 28 las piezas dentarias; a partir de los 16 años se llega a un total de 32 dientes, a excepción de las anomalías por dientes supernumerarios.

Bodecker, (1925) definía cuatro alteraciones del diente que se correlacionaban con la edad del individuo, siendo estas, la abrasión del esmalte, el depósito de dentina secundaria, adición de cemento y retracción de la encía.

La edad dental depende del momento evolutivo en que encontramos la dentición, pudiéndose realizar desde los primeros días de la vida intrauterina en adelante. Cada individuo tiene un conjunto de

caracteres propios dentales y con estas características se puede llegar a obtener una identificación dental. La edad dental lo podemos realizar a través de la dentometría, en la que podemos distinguir los siguientes caracteres:

2.1.2-. CARACTERES DENTALES.

Los caracteres dentales pueden ser:

Caracteres dentales métricos.

Caracteres dentales no-métricos (discretos) (Labajo González E., 2002).

Entre los caracteres dentales no métricos tenemos:

- ◊ Desviaciones anatómicas mayores
- ◊ Desviaciones anatómicas menores
- ◊ Modificaciones intencionales/inintencionales

Desviaciones anatómicas mayores:

- ◊ *Anomalías de número.*

Agenesias

Anodoncia

Oligodoncia

Hipodoncia

Etc.

Dientes supernumerarios.

Hiperdoncia o hiperodoncia.

Etc.

- ◊ *Anomalías de la forma.*

Cúspides accesorias

Taurodontismo

Perlas de esmalte

Dislaceración
Dientes conoides
Dens in dente, evaginatus, invaginatus
Manifestaciones dentales de enfermedades somáticas
Etc.

♦ *Anomalías de tamaño.*

Microdoncia
Macrodoncia
Gemelación
Fusión
Etc.

♦ *Anomalías de posición.*

Inclinaciones (versiones)
Gresiones
Rotaciones
Heterotopías
Etc.

♦ *Anomalías de estructura (desarrollo).*

Amelogénesis imperfecta
Dentinogénesis imperfecta
Hipoplasias de esmalte

♦ *Anomalías de color (Figs. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 y 13).*



Fig.1. Shoveling + Winging (ICS).



Fig.2 Surco de interrupción Singular(ILS).

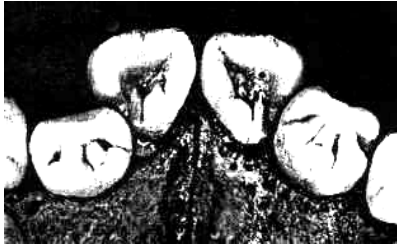


Fig.3. Incisivo lateral anómalo.

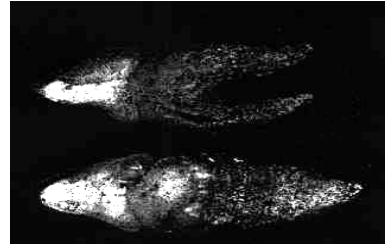


Fig.4. Canino birradicular.

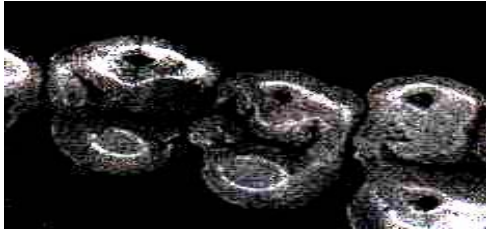


Fig.5. Tubérculos marginales accesorios (Pm).

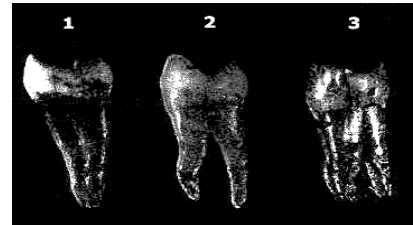


Fig.6. Multiplicidad radicular.

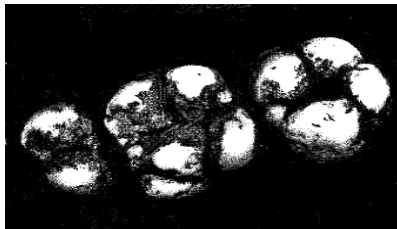


Fig.7. Metaconulo.



Fig.8. Odontomas oclusales (Pm).



Fig.9. T. Carabelli.



Fig.10. C6 (MI).



Fig.11. Parastilo.



Fig.12. Extensiones del Esmalte (MS)



Fig.13. Hipoconúlido

The Antropology of modern human teeth. R. Richard Scott, Christy G. Tumer. Cambridge University Press, 1997

♦ Modificaciones dentales inintencionales.

Hábitos

Parafunciones

Profesionales

Etc.

2.1.3-. CRITERIOS DE FORMACIÓN DE LA CORONA Y RAÍZ.

Los criterios de formación de la corona y raíz se fundamentan en el estadio de gemación: éste se basa en la comparación del estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes frente a una escala de maduración. De esta forma no sólo se mide la última fase de desarrollo dental, sino todo el proceso de remineralización (Anderson *et al.*, 1976; Demirjian *et al.*, 1973; Demirjian y Goldstein, 1976; Haavikko, 1970; Moorrees *et al.*, 1963; Nielsen y Raw, 1976).

En el sistema de puntuación de Dermirjian y cols. se adjudica a cada diente una puntuación, según su estadio de desarrollo. La suma de los diferentes puntos da el valor de madurez, que se puede convertir directamente en la edad ósea con ayuda de unas tablas convencionales.

Cuanto menor es la suma de puntos, menor es la edad dental y viceversa. Este método resulta bastante preciso si sólo se utilizan los dientes del cuadrante inferior izquierdo.

La estimación de la edad en un cadáver o unos restos esqueléticos, se efectúa en términos de edad fisiológica, también denominada edad biológica o de desarrollo. Este es un concepto que siempre se tiene presente en el campo forense, en el que con frecuencia se solicitan informes sobre el diagnóstico de la edad en aplicación de preceptos legales que hacen referencia a criterios de edad cronológica (mayoría o minoría de edad).

2.1.4-. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

En octubre de 1985, Timothy Bromage² y Christopher Dean, echaban por tierra las teorías que hasta entonces se tenían de la biología de los homínidos del Plio-Pleistoceno –vivieron en África hace entre cinco y algo menos de dos millones de años–. Los autores explicaban que, contrariamente a lo que se venía aceptando, australopitecos, parántropos e incluso los más antiguos representantes del género *Homo* compartían un crecimiento y desarrollo de duración similar al de los grandes simios antropomorfos. En otras palabras, aquellos antiguos miembros de nuestro linaje evolutivo llegaban a la madurez sexual y al estado adulto en poco más de diez años y no a los dieciocho, como sucede en la humanidad actual.

Hasta entonces existía una visión muy humanizada de los australopitecos. El estudio comparado del desarrollo de la dentición en fósiles de ciertos homínidos mediante técnicas radiográficas había sido determinante. Una investigación sobre el modelo de crecimiento del esmalte de los dientes permitió llegar a todas estas conclusiones y abrió una vía diferente hacia el mejor conocimiento de la biología de nuestros antepasados.

El esmalte de los dientes crece de una manera regular y discontinua. Se dejan pruebas de esa discontinuidad en forma de marcas microscópicas, las *estrías transversales* y *estrías de Retzius*, que se forman regularmente cada cierto tiempo. Contándolas se averigua el tiempo de formación de las coronas de esmalte dentario. Aunque sea de manera esquemática, importa detenerse en los fundamentos sobre los que Bromage y Dean se basaron para llegar a su rompedora conclusión.

² Bromage y Dean obtuvieron datos del tiempo de formación de la corona de los incisivos de especímenes atribuidos a las especies *Australopithecus afarensis* y *A. africanus* y a especies primitivas de *Homo* que vivieron entre hace 3,5 y algo más de 1,5 millones de años. Aquellos especímenes fósiles correspondían a individuos cuya edad al morir se había estimado con los patrones de desarrollo dental de las poblaciones humanas actuales. Los resultados mostraban que esos datos eran incorrectos y que los individuos habían fallecido, en realidad, a una edad más temprana.

Las estrías transversales representan la prueba del crecimiento diario del esmalte, que se detiene aproximadamente cada 24 horas. Queda la correspondiente marca en los prismas de esmalte, que crecen desde el límite interno de la dentina y el esmalte hacia la superficie externa de la cubierta de esmalte. Aproximadamente entre cada 6 y 11 días, con un promedio de entre 8 y 9 días y sin que se conozcan bien las razones, se detiene el crecimiento de la cubierta de esmalte.

Cuando se reanuda el proceso, se dibuja una marca muy clara, el tipo de estría que Anders Retzius describió, relata con nitidez la forma de la cubierta de esmalte en cada momento de su crecimiento, hasta que todo el esmalte cubre por completo la parte superior del diente. Si podemos contar las estrías de Retzius o sus manifestaciones externas –perikimata o perikimatíes– en la superficie del esmalte averiguaremos el tiempo que tardó en formarse la corona de un diente (Figura 14).

El desarrollo dental es un excelente marcador del crecimiento y maduración de las especies de vertebrados y se halla integrado en el plan general de crecimiento y desarrollo de los sistemas esquelético y muscular y, sobre todo, en el crecimiento y desarrollo del cerebro. Por ese motivo, si averiguamos el tiempo de formación de los dientes³, conoceremos el tiempo de crecimiento y desarrollo del organismo (Figura 15).

Los datos aportados por Bromage y Dean (1985) permitían concluir que aquel individuo había muerto cuando tenía poco más de tres años. Quizá lo más sorprendente del estudio de Bromage y Dean fue comprobar que la prolongación del desarrollo que caracteriza a la humanidad actual aún no se había producido en ciertos homínidos del Pleistoceno inferior, como KNM-ER 820, que algunos incluyen en la especie *Homo ergaster*⁴.

³ Existen disparidades importantes en los tiempos absolutos de formación de las raíces y en los tiempos relativos de formación de unos dientes con respecto a otros, sobre todo entre los dientes anteriores (incisivo y canino) y los posteriores (premolares y molares).

⁴ *Homo erectus* africano para otros autores.

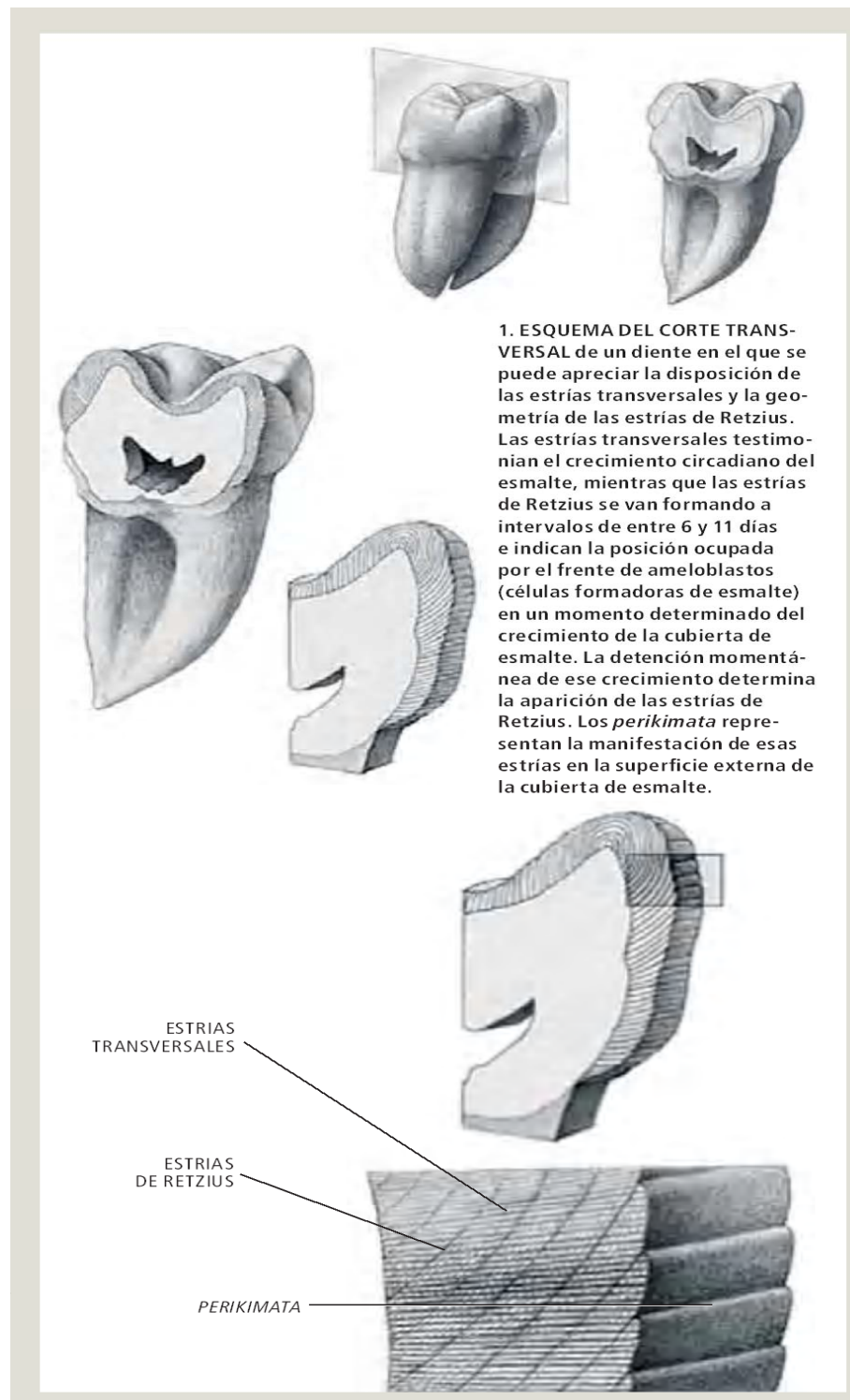


Fig.14 Valoración de las estrías de Retzius mediante el corte transversal del Diente. Clave de la evolución humana del pleistoceno. J. M. Bermúdez. 2008.

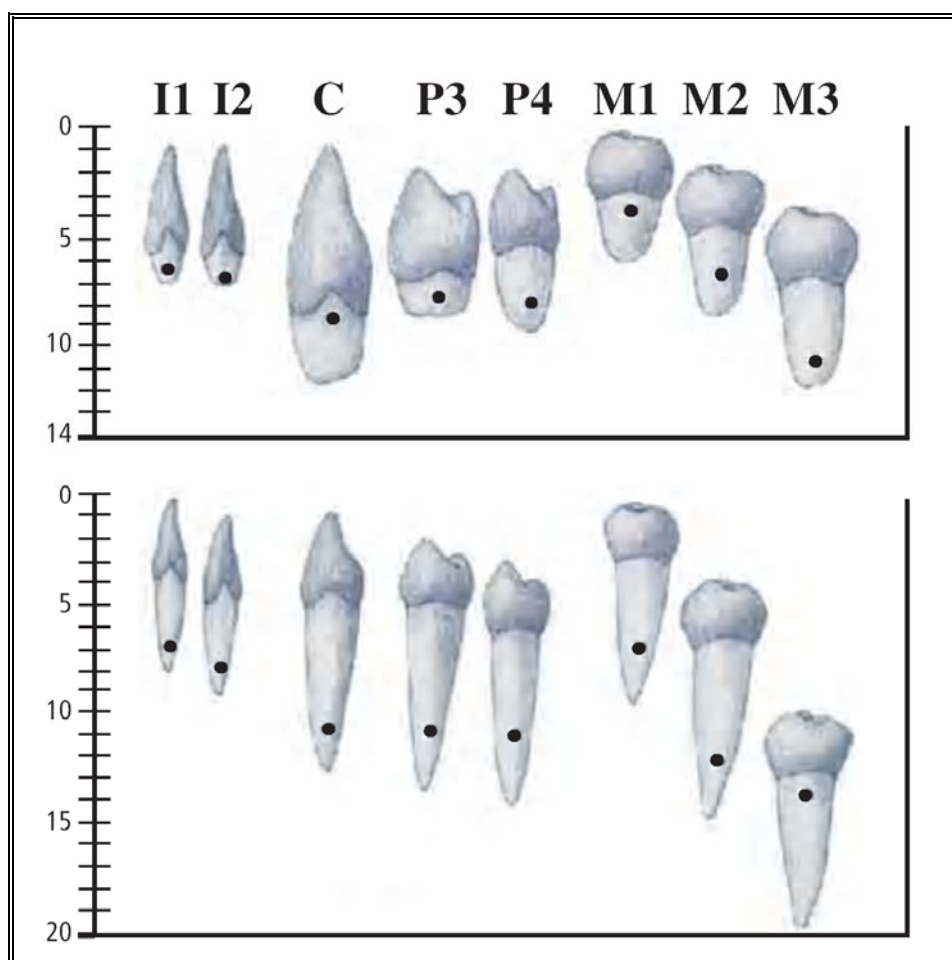


Fig.15. Comparación del patrón de desarrollo dental de los simios antropomorfos y de las poblaciones humanas actuales. La altura total de la imagen de cada diente representa el tiempo de formación de la corona y la raíz. El punto negro, el momento aproximado de la erupción del diente. La escala (en años) de ambos gráficos permite comparar dos patrones que difieren en su duración. La comparación entre el canino y el segundo molar o entre los incisivos y el primer molar ilustran las diferencias entre los dos patrones.

Clave de la evolución humana del pleistoceno. J. M. Bermúdez, (2008).

El desarrollo dental es una fuente indirecta muy segura para averiguar las características biológicas de una especie. Los australopitecos, los parántropos y los representantes más antiguos del género *Homo* tendrían un modelo de historia biológica mucho más próximo al de los chimpancés que al de nuestra especie.

La mayoría de los investigadores aceptaron las conclusiones de Bromage y Dean. Algunos, como Holly Smith, (1991) de la Universidad de Michigan, confirmaron con otros métodos los resultados. Smith, (1991) se centró en el estudio del patrón del desarrollo dental relativo de

ejemplares fósiles; es decir, trató de averiguar si los tiempos relativos de crecimiento de la corona y raíz de cada diente con respecto a los demás dientes en las diferentes especies de homínidos se ajustaban mejor al patrón de las poblaciones modernas o al de los grandes simios antropomorfos.

Cuando un individuo de una especie determinada de vertebrado fallece, el desarrollo de sus dientes queda detenido en un estadio acorde con su edad y con el patrón de desarrollo dental propio de su especie. Si los restos fósiles de ese individuo llegan hasta nosotros, y entre los restos tenemos la fortuna de contar con el maxilar y la mandíbula y todos sus dientes, podremos comprobar el estado de desarrollo particular de cada diente y dibujar ese momento “congelado” de su proceso de dentición. La comparación de los estándares de nuestra especie con el de gorilas y chimpancés nos dirá si ese momento se ajusta mejor a uno u otro. La muestra examinada por Smith, (1991) era muy amplia; comprendía ejemplares de diversas especies de *Australopithecus*, *Paranthropus* y *Homo*. Los resultados fueron muy claros y confirmaron las conclusiones de Bromage y Dean.

En el orden Primates existe una altísima correlación entre las variables del proceso de dentición, como la edad de erupción del primer molar permanente o la edad a la que finaliza el proceso de la dentición.

Entre los datos más interesantes están los obtenidos en el ejemplar de *Homo ergaster* KNM-WT 15000, el famoso “chico de Turkana”, uno de los fósiles más completos e interesantes del registro de homínidos. Este ejemplar se localizó a mediados de los ochenta del siglo pasado en un yacimiento próximo al lago Turkana y conserva buena parte del esqueleto craneal y postcraneal. Su antigüedad es de 1,5 millones de años y corresponde a un joven que, de acuerdo con los estándares de las poblaciones actuales, habría muerto cuando tenía unos 11 años.

El estudio de Smith, (1991) reveló que su patrón de desarrollo dental relativo, detenido en el momento de la muerte, no se ajustaba ni al modelo de *Homo sapiens* ni al de los gorilas y chimpancés. Parecía haber tenido un modelo de maduración intermedio entre los simios

antropomorfos y los humanos. Quizá, como explicaba en su trabajo, nos encontramos ante la prueba del cambio que se estaba produciendo en los homínidos hacia un modelo de crecimiento y desarrollo cada vez más próximo al de nuestra especie.

Barry Bogin y Smith, (1991) propusieron una hipótesis sobre el proceso de cambio del modelo de desarrollo de los homínidos en función del tamaño de su cerebro. La reducción de la infancia y de la fase juvenil, la aparición de la niñez y de la adolescencia estarían ligadas a un determinado volumen cerebral. Así, con un tamaño promedio de 1.000 centímetros cúbicos, los homínidos tendrían una niñez muy bien definida y de duración similar a nuestra infancia; habría, además, aparecido ya la adolescencia⁵.

Para resaltar la gran cantidad de variables que influyen en el cálculo de la edad dental frente a la edad cronológica cabe destacar el artículo publicado Timothy Bromage y Christopher Dean, en el que explican como en 21 especies de primates existe relación entre la edad de erupción del primer molar inferior (Mi) y el peso del cerebro, estableciendo así que el peso del cerebro, íntimamente relacionado con la salud, permite predecir la edad de formación de los dientes (Mourres, 1963; Hillson S., 1996; Bermúdez de Castro, 2002).

Los restos de homínidos obtenidos en los yacimientos de la Sierra de Atapuerca, en Burgos, han aportado información de gran valor para esta línea de investigación. Los fósiles de *Homo antecessor* recuperados del nivel TD6 del yacimiento de la Gran Dolina tienen una antigüedad de entre 800.000 y 850.000 años, un momento muy interesante de nuestra evolución, a medio camino entre el inicio de la nueva estrategia de los homínidos y la humanidad actual⁶.

⁵ Esta hipótesis, resulta difícil de refutar porque aquellas especies del Pleistoceno se extinguieron y sólo nos quedan sus huesos y dientes fósiles.

⁶ La mayoría de los restos fósiles de la Gran Dolina pertenecieron a individuos inmaduros, que conservan dientes en desarrollo. Una buena oportunidad para averiguar si especies anteriores a *Homo sapiens* comparten con nosotros un mismo patrón de desarrollo y un modelo de historia biológica similar.

La erupción de sus dientes era similar a los de nuestra especie. Tan sólo destacaba una notable aceleración en el desarrollo del tercer molar, que no obstante, aún entraba en el extremo de la variabilidad observada en las poblaciones actuales. Algunos datos indirectos indicaban que la especie *Homo antecessor* había superado con holgura la cifra de 1.000 centímetros cúbicos (cc) de capacidad craneal, de acuerdo con las hipótesis de Bogin y Smith, (1996) esta especie ya habría alcanzado un modelo de desarrollo esencialmente humano, con inclusión de las fases de niñez y adolescencia. Los primeros resultados de la investigación fueron concluyentes. Los tres homínidos de la Gran Dolina presentaban un patrón de desarrollo dental idéntico al de *Homo sapiens*.

Las investigaciones sobre el patrón de desarrollo dental relativo y sobre los tiempos absolutos de formación de los dientes habían dado resultados coincidentes, para averiguar que el *Homo antecessor* (Figura 16), llegaba al estado adulto hacia los dieciocho años de edad. Ciertamente, las investigaciones sobre los tiempos absolutos de desarrollo dental de Dean en ejemplares como Sangiran –*Homo erectus*) y el propio *chico de Turkana* indicaban que hace 1,5 millones de años los homínidos estaban lejos de alcanzar un período de desarrollo como el nuestro (Mourres, 1963; Ríos Fruto, 2002; Bermúdez de Castro, 2002; Ramírez O., 2004).



Fig.16. Reproducción del "Chico de la Gran Dolina", *Homo antecessor*. Clave de la evolución humana del Pleistoceno. J. M. Bermúdez . (2008).

⁷ Sierra de Atapuerca, yacimiento de Gran Dolina.

En los estándares del desarrollo dental de las poblaciones actuales, la edad de muerte del chico de Turkana se había estimado en unos once años. Las investigaciones de Dean sugerían, en cambio, que el individuo murió quizá con sólo ocho años. Es decir, la especie *Homo ergaster* muy probablemente aún no habría desarrollado la etapa de adolescencia. De haber continuado con vida, aquel chico de las sabanas africanas no habría tenido un estirón puberal marcado y su estatura no habría llegado a los 185 centímetros, como se especuló hace unos años, cuando se consideraba que los individuos de esta especie tendrían un desarrollo similar al del *Homo sapiens*.

Un estudio realizado por el investigador francés, Fernando Ramírez Roíz, (2004) sobre los tiempos de desarrollo de incisivos y caninos de esta y otras especies fósiles, alcanzó los siguientes resultados: los tiempos obtenidos en los homínidos de la Gran Dolina eran significativamente inferiores a los de las poblaciones de *Homo sapiens* del Paleolítico Superior y Mesolítico, pero similares a las de los homínidos hallados en el yacimiento de la Sima de los Huesos de la Sierra de Atapuerca (Figura 17), cuya antigüedad podría estar en torno a los 400.000 años (Pleistoceno Medio).



Fig.17. Representa los restos del homínidos 3 (el llamado “Chico de la Gran Dolina”). del yacimiento Gran Dolina de la Sierra de Atapuerca pertenecen a un individuo inmaduro, que murió cuando tenía unos 11 años, según el estándar de desarrollo dental de las poblaciones actuales. Algunos de sus dientes, como el canino y el segundo premolar, estaban en pleno proceso de erupción. El segundo molar aún permanecía en su cripta, mientras que el tercer molar no había completado la formación de su corona. El desarrollo de este último diente se hallaba acelerado con respecto a lo que es normal en las poblaciones actuales. El estudio del crecimiento del esmalte en *Homo antecessor* ha revelado que los dientes anteriores de esta especie se formaban con mayor rapidez que los de *Homo sapiens*. En eso nos fundamos para suponer que el Chico de la Gran Dolina tenía unos nueve años en el momento de su muerte, aunque su edad dental y fisiológica fuera equivalente a la de un adolescente actual de 11 años. Clave de la evolución humana del pleistoceno. J. M. Bermúdez . (2008).

Si los resultados del estudio del patrón de desarrollo dental relativo del chico de Turkana dejaban algunas dudas de interpretación, los resultados sobre los tiempos absolutos de desarrollo dental eran mucho más concluyentes.

Sin embargo, las diferencias no son llamativas. Dan a entender que la duración total del desarrollo somático de *Homo antecessor* y de las poblaciones europeas del Pleistoceno Medio quizáera tan sólo un par de

años menor que en nuestra especie⁸ (Mourres, 1963; Hillson S., 1996; Bermúdez de Castro, 2002).

El resultado más destacado del trabajo de Ramírez R., (2004) fue observar que los neandertales del Pleistoceno Superior habían derivado hacia tiempos más cortos de formación de los incisivos y caninos, una rareza más de esta población tan enigmática y tan interesante para la paleoantropología.

Ahora ya sabemos que hace algo más de dos millones de años nuestra trayectoria ontogenética se modificó. Como consecuencia de ello, los humanos actuales tardamos seis años más en alcanzar el estado adulto y hemos insertado dos etapas nuevas, niñez y adolescencia, que no estaban presentes en los australopitecos ni en *Homo habilis*.

⁸ Hace 800.000 años, *Homo antecessor* probablemente ya tendría un patrón de desarrollo con una estructura similar a la de *Homo sapiens*, aunque la duración de la niñez y la adolescencia probablemente era algo más corta.

2.2-. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EDAD DENTAL Y CRONOLÓGICA.

Entre los factores que influyen en la edad dental y cronológica tenemos la variabilidad intrapoblacional e interpoblacional y la salud bucodental.

2.2.1-.VARIABILIDAD INTRAPOBLACIONAL/INTERPOBLACIONAL

El concepto de variabilidad es de suma importancia porque destaca la gran cantidad de variables que influyen en el cálculo del desarrollo dental. La variabilidad se puede considerar a dos niveles: interpoblacional e intrapoblacional. La variabilidad interpoblacional es la que se efectúa entre distintas poblaciones y la intrapoblacional es la propia de la población y podemos definirla como el intervalo de valores que existe para un parámetro, normalmente referido a un determinado grupo de edad, o el intervalo de edad correspondiente a un valor específico de desarrollo –estado de maduración dental, estatura, estado de cierre de una epífisis etc.–. En este caso, la variabilidad es intrínseca al proceso de crecimiento y desarrollo en todas sus manifestaciones (Tañer, 1995).

Los diferentes patrones a los que crecen y se desarrollan distintos individuos van a generar, para una edad determinada, una distribución amplia de valores para un parámetro de crecimiento –estatura, longitud de los huesos largos, etc.– o desarrollo –mineralización dental, caracteres sexuales secundarios–.

El concepto de *tempo*, lo introdujo Franz Boas (Figura 18), al observar que algunos individuos crecen y maduran rápidamente, están por delante en el desarrollo esquelético, dental y otros parámetros de maduración, mientras que otros individuos de igual edad cronológica maduran más tardíamente, aunque todos son perfectamente normales. Esto afecta a todos los parámetros del crecimiento y maduración.



Fig.18. Franz Boas - 1915.

En el caso de algunos parámetros como la estatura, hay que tener en cuenta otra fuente de variación. La variabilidad observada para una edad cronológica determinada se debe o los diferentes “*tempos* de crecimiento”, pero también a que los adultos de mayor talla tenderán a ser más altos durante las etapas de crecimiento.

Esta variabilidad intrapoblacional es inherente al proceso de crecimiento y está presente en todas las poblaciones. De hecho, como explica Tañer, (1995) fue esta variabilidad la que hizo necesaria alguna designación de madurez física aparte de la edad cronológica, una medida de edad fisiológica que debido a la variabilidad presente en todas las etapas del desarrollo, sea aplicable a través de todo el periodo de crecimiento. La madurez ósea y la madurez dental son las dos principales medidas, caracterizadas porque a diferente edad cronológica, todos los individuos van a pasar por las mismas etapas y van a terminar en un estadio idéntico de madurez, de manera que la asignación de una puntuación de madurez va a ser independiente del estado final alcanzado, que es el mismo para todos (Eveleth y Tanner, 1990).

La variabilidad sistemática observada entre poblaciones o variabilidad interpoblacional, de manera general, se puede atribuir a la interacción de factores genéticos y ambientales durante el desarrollo y maduración, entendida de manera que el complemento genético impone algunos límites de variabilidad que pueden diferir entre poblaciones, así como el ambiente con el que interactúa durante el crecimiento determina efectivamente cuánto potencial se va a desarrollar. La diferenciación entre

estos factores es complicada, ya que más de la mitad de la población infantil mundial crece bajo condiciones precarias. (Eveleth, 1978; Eveleth y Tanner 1990; Bogin 1999).

Existe consenso acerca de las consecuencias sobre el desarrollo infantil debidas a condiciones ambientales adversas, de manera que las poblaciones que se desarrollan bajo condiciones precarias son menores en talla, peso y otros indicadores somáticos; están retrasados en el desarrollo óseo y ligeramente en el desarrollo dental, como es el caso de la población guatemalteca⁹. Las diferencias en algunos de estos parámetros pueden ser muy acusadas, y en este caso, representan un ejemplo de variabilidad interpoblacional sistemática debida a las condiciones adversas bajo las que se desarrolla el ciclo vital de la población rural (Blanco *et al.*, 1976; Bogin *et al.*, (1989; Boutourline *et al.*, 1973; Delgado *et al.*, 1975; El Lozy *et al.*, 1975; Martorell *et al.*, 1979; Garn *et al.*, 1973).

Garn, (1973) muestra la diferencia en talla entre los 6 y los 16 años para tres muestras guatemaltecas de diferente nivel socio-económico, una muestra rural, una muestra de niñas de colegios privados de cabeceras de departamento excluyendo a la capital, y una muestra de niñas de colegios privados de la capital. El factor determinante en el caso de la estatura es el nivel socio-económico.

La relevancia de la variabilidad interpoblacional para la estimación de la edad en restos óseos también es importante. Las condiciones bajo las que se desarrolla el crecimiento y maduración de la población infantil rural guatemalteca son muchísimo peores que las condiciones bajo las que se desarrolló el crecimiento de las poblaciones que sirvieron de muestra a la mayoría de los estudios que se usan para la estimación de la edad como es el caso de nuestro trabajo entre la población española y extranjera (Tanner, 1996).

⁹ Existe una abundante literatura guatemalteca que documenta que la mayoría de la población rural infantil vive bajo condiciones precarias de desnutrición y alta exposición a enfermedades infecciosas.

El impacto de estas condiciones adversas difiere para cada sistema somático, óseo o dental, de manera que parece que las estimaciones más útiles como la edad dental no se ven muy afectadas y otras que ya se habían criticado como las menos exactas por su variabilidad intrapoblacional, como la longitud de los huesos largos, se descartan directamente (Reichs y Demirjian, 1998).

Algunos trabajos que sirven como ejemplo para determinar la diferente sensibilidad de los sistemas somático, óseo y dental, frente a condiciones de crecimiento adversas, son los de (Blanco *et al.*, 1976; Bogin *et al.*, 1989; Boutourline *et al.*, 1973; Delgado *et al.*, 1975; El Lozy *et al.*, 1975; Martorell *et al.*, 1979), estudiaron el crecimiento teniendo en cuenta el desarrollo somático, óseo y dental en términos de emergencia en la misma población. A través de sus resultados se puede observar que frente a factores ambientales como el nivel socio-económico y la desnutrición Garn *et al.*, (1973) la mayor sensibilidad es presentada por el desarrollo somático (estatura, peso, circunferencia de brazo, etc.), seguido del desarrollo óseo (centros de osificación de la muñeca), y finalmente del desarrollo dental en términos de emergencia, que muestra la menor variabilidad frente a factores ambientales adversos.

El concepto de variabilidad para la estimación de la edad en restos óseos es fundamental para la estimación de una edad de muerte en un esqueleto juvenil, lo que realmente se estima es una edad biológica, que nos indica cual es el desarrollo que ha tenido un individuo. El rango de variabilidad presente para una edad biológica obtenida, ya sea ósea o dental, nos va a determinar la amplitud del rango de nuestra estimación de edad. Si el rango de variabilidad es grande, nuestro rango de estimación tendrá que ser consecuentemente grande. Un trabajo fundamental en este sentido es el de Lamp y Johnston, (1996) en el que sobre el estándar dental de Demirjian, (1978) se calculan los rangos de variabilidad para diferentes estados de maduración ósea. Como explican estos autores, para una puntuación de madurez de 33, el 94% (Tabla 4), de los niños en la muestra original tenían unas edades cronológicas entre 3.3 a 6.8 años, de manera que a cualquier individuo con esta combinación de dientes en desarrollo se le tendría que asignar una edad entre 3.3 y 6.8 años. Para cualquier método que se utilice para la

estimación de la edad parece necesario conocer los rangos de variabilidad de la muestra. Esta variabilidad intrapoblacional aumenta con la edad cronológica, como se observa en los rangos de variabilidad para el esquema dental que realizó Ubelaker, (1978).

EDAD CRONOLÓGICA	PUNTUACIÓN MADUREZ	RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA
4	24	2–5.9
5	33	3.3–6.8
6	42	4.2–7.5
7	53	5.5–8.3
8	71	6.8–9.6
9	83	7.6–10.8
10	88	8.8–12

Tabla 4: La columna de edad cronológica representa las edades medias para la puntuación de madurez de la segunda columna, mientras que los rangos representan las edades a las que el 94% de la muestra presenta esa puntuación de madurez, Ubelaker, (1978).

2.2.2-. RELACIÓN ENTRE EDAD DENTAL Y SALUD BUCODENTAL.

La estrecha relación que existe entre la salud bucodental y el presente estudio, hace indispensable tratar dicho tema, puesto que el estudio de la edad dental nos lleva a conocer la edad cronológica porque a través del estudio de los dientes: emergencia, erupción, formación, desarrollo, evolución y pérdida de los dientes, conocemos no sólo la edad dental, nos dicen también cual es edad cronológica.

Para establecer una buena correlación entre edad dental y edad cronológica es importante conocer la salud bucodental del individuo. Las personas que gozan de una buena salud bucodental, la edad cronológica coinciden con la edad dental. No ocurre lo mismo con aquellas otras personas cuyo estudio nos lleva a conocer enfermedades bucodentales relacionadas con la mala higiene, enfermedades periodontales y enfermedades con incidencias en salud bucodental como el tabaco, estrés...Todas estas enfermedades producen un deterioro, envejecimiento e incluso pérdida de dientes, no existiendo por tanto una relación entre edad dental y edad cronológica (Bordón N., 1993; Kringer L., 1999).

Aunque se han mejorado los hábitos de higiene en los últimos años, es necesario aumentar la concienciación de los padres sobre la importancia de prevenir desde las edades más tempranas, ya que los hábitos adquiridos durante la infancia son fundamentales para mantener una buena salud bucodental que influirá a lo largo de la vida en la salud general así como en la evolución dental. Si hay una buena salud bucodental, habrá una buena correlación entre edad dental y edad cronológica (Fundación dental española, Mes de la Salud Bucodental 2006).

El estudio realizado, en el mes de la salud bucodental, por la FDE (2.006) en España sobre las revisiones al dentista, muestra una evolución llamativa según las distintas etapas del individuo ya que, mientras la tónica general en los más pequeños es acudir, al menos, una vez al año a la consulta del especialista, con la vejez el patrón cambia y casi la mitad

de los mayores de 60 años tan sólo acude cuando tiene problemas (Tabla 5).

La aparición de algún tipo de patología periodontal sigue siendo mayor entre aquellos encuestados que manifiestan visitar a su médico únicamente cuando tienen problemas (68.1%), y menor de los que afirman acudir periódicamente, al menos una vez al año (42,6%).

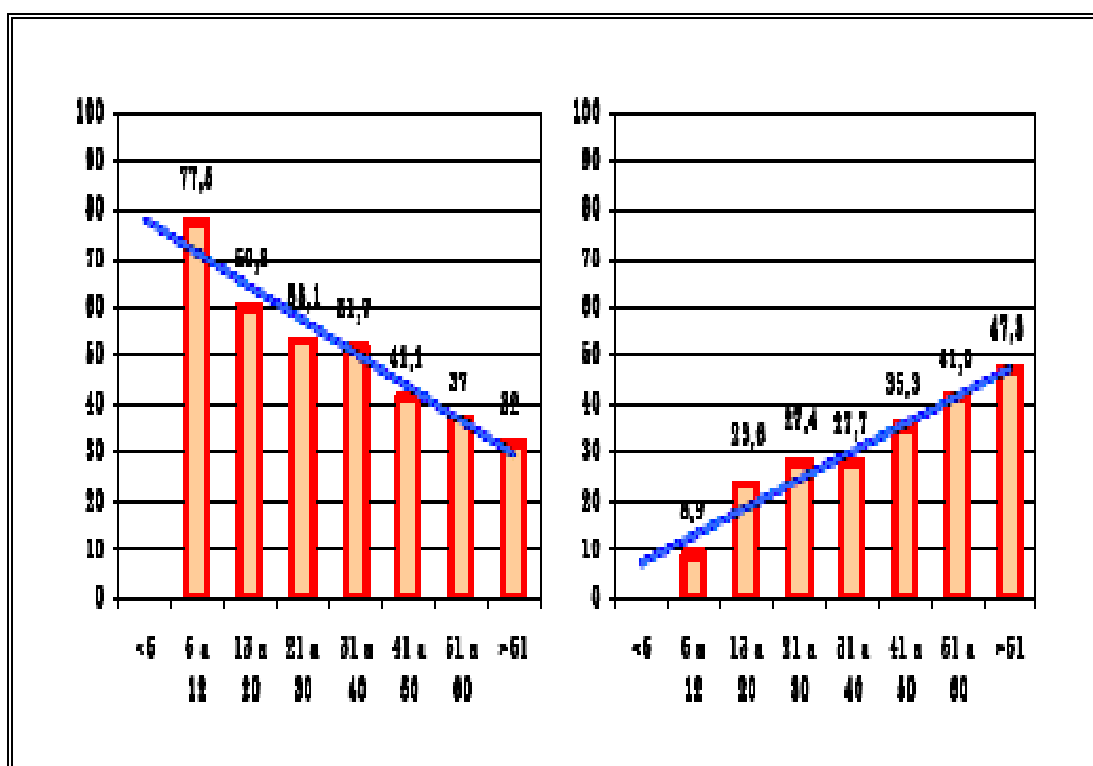


Tabla 5: Frecuencia de revisiones dentales frente a la edad.

Fundación dental española. Mes de la salud bucodental, 2006.

En el estudio que hemos realizado sobre la muestra de 221 casos la comparación entre los que no acuden a las revisiones dentarias o sólo en caso de urgencia frente a los que acuden periódicamente, también hemos concluido que en la estadística de la salud bucodental y su relación con la formación del germen dentario, proceso que hemos evaluado con radiografías panorámicas, es mejor en aquellos casos que acuden con asiduidad al dentista.

La salud bucodental es importante para el desarrollo físico y mental de las personas ya que desempeña un papel fundamental en la calidad de

vida, también es primordial para evitar deterioro y pérdidas de dientes, consiguiendo de esta forma la armonía entre la edad dental y cronológica del individuo. Si queremos gozar de una excelente salud bucodental necesitaremos acudir con asiduidad al especialista como mostramos en nuestra investigación en la que se analizan un estudio muestral de panorámicas valorando la influencia existente entre la frecuencia de revisiones y su salud bucodental (Weintraub J., 1989; Kringer L., 1999; Previnfa D., 2003).

Para una buena salud bucodental es ineludible educar a la familia, como se ha demostrado de forma estadísticamente significativa en el estudio cruzado entre padres e hijos en esta tesis. Hemos realizado una valoración para ver, si los padres utilizan técnicas de cepillado correctas o incorrectas y cómo transmiten estos hábitos o conocimientos a sus hijos, comprobando que tanto la influencia materna como paternas es estadísticamente muy significativa, es decir, si los progenitores se cepillan los dientes, los hijos adquieren estos hábitos desde la infancia estableciéndose unos buenos patrones para su salud bucodental. Siendo necesario explicar al niño y a los padres la técnica de cepillado más adecuada (Kringer L., 1999).

En Madrid el día 6 de septiembre de 2007 la Fundación Dental Española presentó los resultados de la quinta edición de su habitual estudio sobre la patología bucodental, los hábitos de higiene y la visita periódica al dentista de los españoles. Los datos del Mes de la Salud Bucodental 2006, y la comparativa con años anteriores (2002-2006), ha desvelado que los españoles van al dentista al menos una vez al año.

Más de la mitad de los casos estudiados durante el Mes de la Salud Bucodental 2006 presenta algún grado de patología periodontal. A partir de los 21 años estas patologías proliferan, siendo la gingivitis la más común, un problema que puede evolucionar hacia la periodontitis y la pérdida de las piezas dentales, de ahí la importancia de detectarla y paliarla a tiempo (Weintraub J., 1989; Previnfa D., 2003).

La salud bucodental depende en gran parte de la limpieza de los dientes. Es necesario concienciar a las personas que la limpieza de los

dientes debe ser minuciosa. En este aspecto es elemental hacer hincapié, sobretodo, en las zonas más desfavorecidas económicamente y en las zonas donde existe una gran población de inmigrantes. En nuestra tesis se ha observado que cuando la higiene es deficiente se altera la evolución normal del caso de estudio afectando a la correlación entre edad y edad cronológica. Es fundamental la higiene dental en todas y cada una de las etapas de la vida porque es una medida de prevención primaria contra las caries y enfermedades periodontales. Una buena higiene dental contribuye que la relación entre edad dental y edad cronológica sean las más adecuadas.

La higiene dental se debe cuidar desde la infancia porque la caries, en la dentición temporal, suele comenzar a partir de los 3- 4 años, y en la permanente el período de máxima exposición es de los 8 a los 20 años (Kringer L.,1999; Previnfa D., 2003; Mes de la Salud Bucodental, 2006). La caries afecta a la calidad de vida infantil por producir dolor e infecciones que pueden desencadenar enfermedades sistémicas o la destrucción de la pieza dental (OMS., 2001; Previnfa D., 2003, Fundación dental española, Mes de la Salud Bucodental. 2006.).

La edad dental y la edad cronológica guardan una estrecha relación con el cepillado de los dientes como se ve en la figura piramidal (Tabla 6). Un buen cepillado elimina todas las placas y bacterias de la boca, logrando una buena higiene dental, acto que conlleva una mejor salud bucodental y un menor riesgo de enfermedades bucodentales, evitando como consecuencia deterioro y desgaste de los dientes. Hace que el desarrollo de los dientes siga su curso normal y su edad dental se adecue a la edad cronológica.

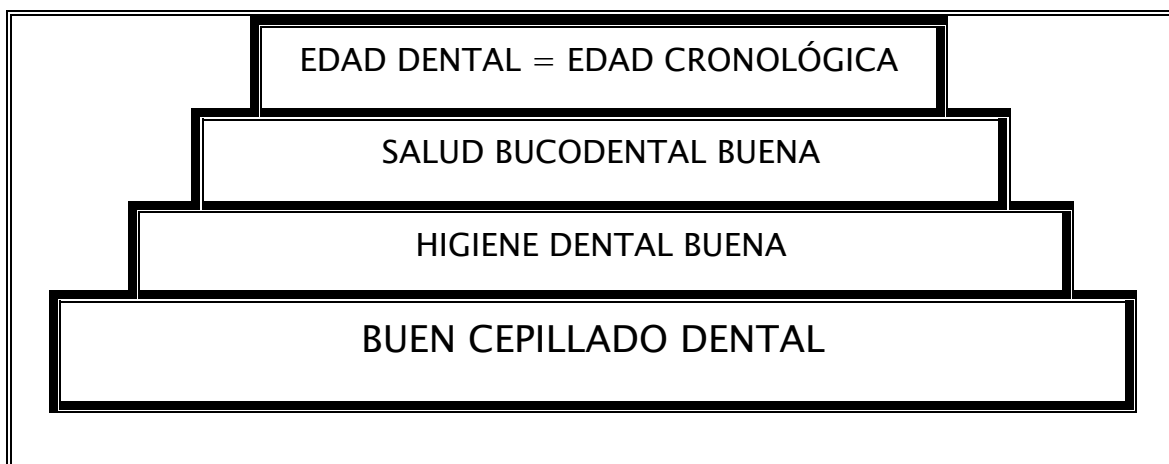


Tabla 6: Pirámide de relación entre edad dental / edad cronológica e higiene dental.

Fuente: Elaboración propia.

Un buen cepillado es crucial para la salud bucodental. El cepillado es recomendable inmediatamente después de las comidas e incluso antes de ingerir alimentos para reducir la acción de las bacterias. El cepillado antes de acostarse es el más importante del día. La importancia de la higiene dental radica en el cepillado y no en el dentífrico; lo que sí aporta el dentífrico es el medio de administrar flúor tópico (Grenne J.C., 1954; González de Dios J., 1995; American Academy of Pediatric Dentistry., 2003).

Estudio realizado, por la FDE¹⁰ (Tabla 7), desde el 2002 hasta el 2006 , en España sobre la frecuente cepillado muestra que más del 30% de los casos estudiados ya se cepilla los dientes tres veces al día que es la frecuencia recomendada por especialistas y tan solo un 7% lo hace menos de una vez al día. Consejería de Salud (1985–1955), American Academy of Pediatric Dentistry, 2003; Fundación dental española, Mes de la Salud Bucodental, 2006.)

¹⁰ Fundación dental española.

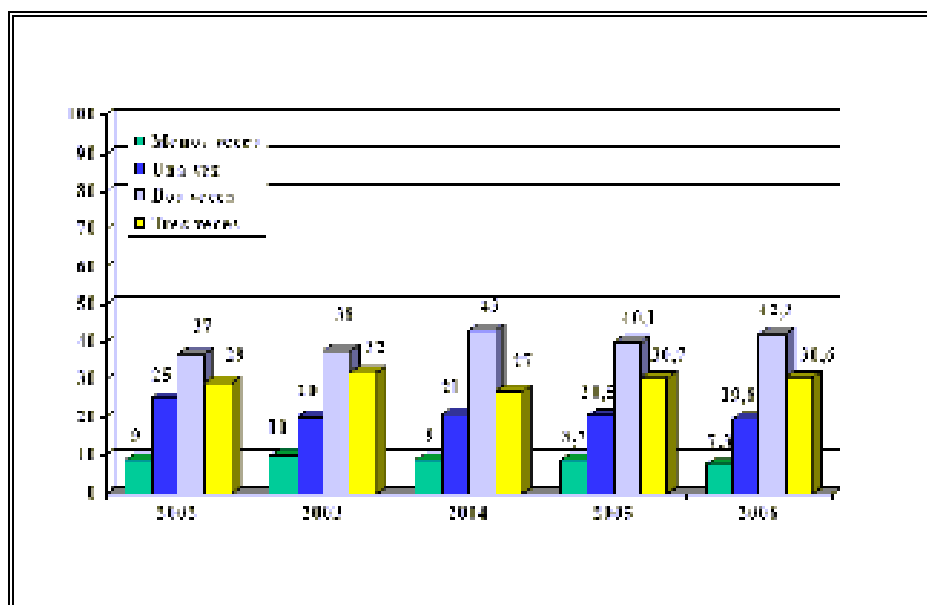


Tabla 7: Estudio realizado, por la FDE desde el 2002 hasta el 2006.

Los padres deben encargarse de enseñar a los más pequeños a cepillarse los dientes bien y con la frecuencia recomendada, porque está demostrado estadísticamente que, a mayor frecuencia de cepillado, menor incidencia de enfermedad periodontal y menor índice de caries. (OMS, 2001; Previnfa D., 2003). La importante disminución que en las últimas décadas ha experimentado la caries dental en la mayoría de los países industrializados es atribuible, en buena parte, a la adición de compuestos fluorados al agua de abastecimiento público hasta alcanzar concentraciones óptimas, así como también al uso extensivo de fluoruros en forma de pastas dentales, enjuagues, tópico y tabletas (American Academy of Pediatric Dentistry, 2003).

Los suplementos orales de fluoruros (SOF)¹¹, se establecieron para ofrecer flúor donde no se podía fluorar el agua. Por ello, la cantidad de suplemento administrada se realiza en función de la concentración de ión flúor del agua de consumo (Tabla 8). Se presenta en forma de comprimidos y gotas (OMS, 2001).

Clasificación de los dentífricos según su contenido en flúor:

- ♦ Grupo A: Sin flúor.
- ♦ Grupo B: Alrededor de 1000 ppm de flúor ión.

¹¹ Suplementos orales de fluor.

- ♦ Grupo C: Alrededor de 1500 ppm de flúor ión.
- ♦ Grupo D: Alrededor de 2500 ppm de flúor ión. 1 ppm = 0,001 mg/g.

	Concentración de flúor en el agua de consumo habitual en mg/l (agua potable o agua envasada)		
Edad	<0,7	07-15	>1,5
1 a 3 años	Cepillado sin pasta dos veces al día y una vez con pasta del grupo R (Deglución prevista).	Cepillado sólo con agua o con una pasta sin flúor (grupo A) Tres veces al día.	
4 a 5 años	Cepillado sin pasta una vez al día y dos veces con pasta del grupo R (deglución prevista).	Cepillado sólo con agua o con una pasta sin flúor (grupo A) tres veces al día.	
6 a 8 años	Cepillado con pasta del grupo B tres veces al día.	Cepillado sólo con agua o con una pasta sin flúor (grupo A) tres veces al día.	
9 a 10 años	Cepillado con pasta del grupo C tres veces al día.	Cepillado con pasta del grupo C tres veces al día (aseguraros de que no la deguste).	
Más de 10 años	Cepillado con pasta del grupo C o D tres veces al día.		

Tabla 8: Uso de dentífricos según la concentración de fluor del agua de consumo habitual. OMS, 2001.

Para que se establezca una buena relación entre ambas edades (dental y cronológica), es necesario e imprescindible las visitas periódicas al dentista, adoptar y mantener buenos hábitos para una mejor de higiene oral personal (Grenne J.C., 1954; González de Dios J., 1995; American Academy of Pediatric Dentistry, 2003).

El principal objetivo de las visitas periódicas es preventivo, su objeto es el diagnóstico precoz, puesto que permitirán instaurar un tratamiento inmediato evitando complicaciones mayores.

Los pilares de una boca sana se cimientan en los cuidados iniciales practicados desde la infancia porque una buena técnica de higiene dental, evita enfermedades bucales, supone mejor salud bucodental y como consecuencia mejor calidad de vida. Si desde la infancia se le enseña al niño una buena técnica de cepillado dental, los resultados a corto y largo plazo serán los deseados y su edad dental será la adecuada.

2.3.-. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL.

2.3.1.-. ERUPCIÓN DENTARIA.

La erupción es el proceso que produce el desplazamiento y colocación de los dientes durante el desarrollo y maduración de los mismos, es decir, es el movimiento continuo del brote dental, desde la región inferior del hueso alveolar hasta aparecer en la cavidad bucal, y a partir de este punto hasta alcanzar el plano de oclusión (Bang; Nanda; Chawia, 1966). Por tanto, el término adecuado para referirse a la aparición de la pieza dental en la cavidad bucal es el de emergencia¹².

Para el término de emergencia existen diferentes definiciones que hay que tener en cuenta para interpretar los diferentes estudios:

- ♦ *Emergencia clínica:* es la aparición de cualquier región de la corona a través de la encía.
- ♦ *Emergencia oclusal:* es la aparición funcional de la pieza dental en el plano de oclusión.
- ♦ *Emergencia alveolar:* es la aparición de cualquier región de la corona a través del hueso alveolar. Generalmente empleada en estudios osteológicos.

En el estudio del desarrollo dental hay que tener en cuenta dos componentes: la formación de las coronas y raíces de los dientes, y la erupción de los mismos.

- ♦ En los *estudios de formación de coronas y raíces*, requieren del examen radiográfico de un número elevado de individuos, como es

¹² Emergencia dentaria es el momento eruptivo en que el diente rompe la mucosa bucal y hace su aparición en la boca, sin embargo, frecuentemente se denomina erupción dentaria a este momento.

el caso de nuestra investigación en el que se incluyen 221. Estos estudios consisten en la obtención de placas radiográficas, por consenso de los dientes mandibulares, de los mismos individuos a diferentes edades, definiendo y describiendo cuidadosamente estadios arbitrarios que cubran la totalidad del desarrollo para cada tipo de diente.

◈ En los *estudios de erupción* a los individuos de diferentes grupos de edad de una población con características étnicas, socio-económicas o nutricionales, se les realiza un examen bucal, conformando un estudio de tipo transversal, excepto en algunos casos de estudios longitudinales, que implican la inspección repetida a lo largo de un periodo de tiempo.

◈ En la emergencia de las piezas dentales, la dentición temporal y la permanente están separadas por aproximadamente dos años.

◈ En la dentición temporal (Figura 19), el primer grupo consiste en los ocho incisivos y los cuatro primeros molares, seguidos de los caninos, y en último lugar de los segundos molares.

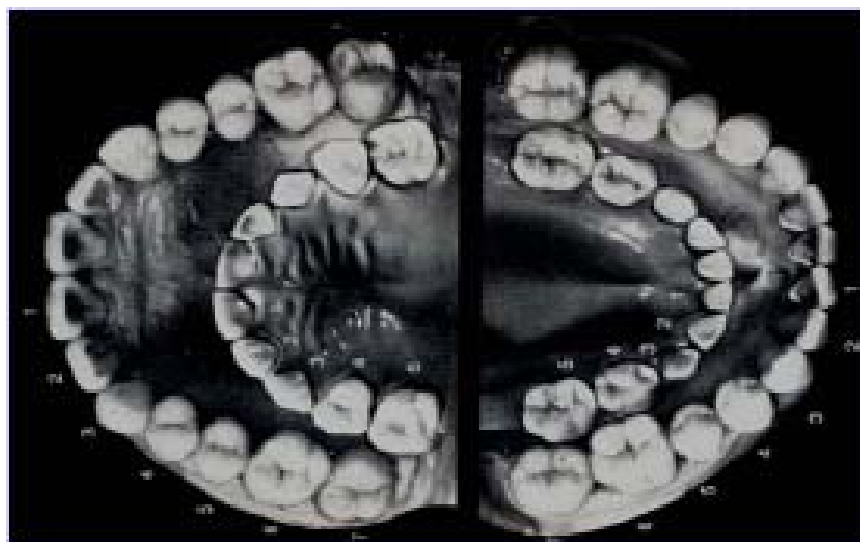


Fig.19.Dentición temporal y permanente en ambas arcadas dentales.

Planell. Cronología de la erupción dentaria. Comparación entre arcadas (1993).

En la dentición permanente (figura 19), hay dos agrupaciones definidas. Entre los seis y ocho años emergen los incisivos y primeros

molares, y entre los diez y doce años emergen los caninos, premolares y segundos molares, de manera que hay un periodo de pausa de aproximadamente dos años entre la emergencia de los dos grupos de dientes permanentes. El último tipo de diente en aparecer es el tercer molar, cuya edad de emergencia es más variable que en el resto de las piezas dentales.

Para la emergencia de la dentición permanente y para la mineralización dental existen numerosas investigaciones que muestran una diferencia significativa entre ambos sexos, estando entre ellos el estudio realizado por el Dr. Luís Ríos Frutos, (2002) en donde el sexo femenino esta adelantado en ambos procesos, siendo los dientes caninos los que muestran la mayor diferencia en la emergencia dental, en ambos sexos.

La inspección visual de la erupción dental ha sido el primero y más utilizado de los métodos para la identificación de la edad dental. Pero aunque es un método inmediato, barato, y poco influido por el error intra e interobservador, la erupción no es un buen indicador de la edad cuando se utiliza de forma aislada, debido a diversas causas (Ubelaker, 1987). Primero, la variabilidad interindividual. Un grupo de niños de la misma edad cronológica y sexo, la variabilidad respecto al momento y, aunque en menor medida, a la secuencia de erupción, es lo suficientemente grande como para que no sea un buen indicador. Estas modificaciones de la erupción (erupción precoz o retardada) están mediadas por numerosos factores de carácter genético o ambiental (pérdida prematura del diente temporal, procesos infecciosos locales, dientes retenidos...). En segundo lugar, no sigue una secuencia continua, ya que una vez establecida la dentición decidua (sobre los 24-30 meses), no hay variaciones en la erupción hasta los 6 años en que aparece el primer diente permanente¹³ por lo que no es posible utilizar este indicador en un periodo comprendido entre los 2 ó 2 años y medio y los 6 años. Por último, no es un método válido cuando sólo contamos con dientes aislados.

No obstante, la secuencia de erupción puede utilizarse como un método rápido y útil para realizar un diagnóstico preliminar.

¹³ El primer diente permanente es el primer molar.

En nuestro entorno geográfico, la cronología de la erupción de ambas denticiones es la siguiente: (Tablas 9 y 10). (Barbería, 1995).

♦ *Dentición temporal:*

<i>Arcada superior</i>	<i>Arcada inferior</i>
DIENTE	EDAD EN MESES
Incisivo central	9 ½ 7 7 ½
Incisivo lateral	10 ½ 11 – 12
Canino	15 16
Primer molar	19 19
Segundo molar	27 25 ½

Tabla 9: Dentición permanente meses (Arcada Inferior – Arcada Superior).

♦ *Dentición permanente:*

<i>Arcada superior</i>	<i>Arcada inferior</i>
DIENTE	EDAD EN AÑOS
Incisivo central	7 – 8 6 – 7
Incisivo lateral	8 – 9 7 – 8
Canino	11 – 12 9 – 10

Primer premolar	10 – 11 10 – 12
Segundo premolar	10 – 12 11 – 12
Primer molar	6 – 7 6 – 7
Segundo molar	12 – 13 12 – 13
Tercer molar	17 – 21 17 – 21

Tabla 10: Dentición permanente años (Arcada Inferior – Arcada Superior).

Es importante tener en cuenta que los datos de erupción se derivan de estudios clínicos y hacen referencia a la emergencia del diente respecto de la encía, mientras que la estimación de la edad en restos cadavéricos de interés forense o arqueológico suele efectuarse valorando la emergencia respecto del hueso.

El crecimiento es un proceso madurativo influenciado por factores genéticos, ambientales y nutricionales (Anderson D.L., 1973; Demirjian A., 1973; Noble 1974; Moorrees C., 1963). Es un proceso continuo hasta el final de la adolescencia con diferente ritmo y velocidad.

2.3.1.1-.ESTUDIOS PARA EVALUAR LA EMERGENCIA DENTAL EN RELACIÓN CON LA MALNUTRICIÓN.

En algunos trabajos han estudiado el efecto que la nutrición deficiente y bajo nivel socio-económico ejerce sobre la emergencia. Los trabajos se pueden dividir en dos. Aquellos que relacionan el desarrollo somático de un grupo a través de variables como el peso, estatura, perímetro del brazo, con la emergencia decidua o permanente, evaluada a través del número de piezas presentes en el momento de la inspección; y los diseñados para determinar la influencia del nivel socio-económico.

Entre los primeros cabe citar algunos trabajos. McGregor et al., (1968) observaron que los niños más altos o pesados para cada edad

tenían más dientes emergidos. Billewicz et al., (1973) informan de resultados similares. En la India, Rao et al., (1973) observaron que los niños del grupo más favorecido presentaban más dientes emergidos.

Mukherjee, (1973) en su estudio de erupción decidua en un grupo de bajo nivel socio-económico de Bengala, observó la existencia de un claro gradiente en el número medio de dientes emergidos para cada edad.

Kanawati y McLaren, (1973) vieron que niños con problemas de crecimiento tenían un número menor de dientes.

En los Estados Unidos, Infante y Owen, (1973) observaron asociación entre la estatura y el número de dientes emergidos.

El Lozy et al., (1975) observaron que en niños rurales de Túnez con retraso en el crecimiento, había una diferencia significativa entre la emergencia decidua y las variables como el peso y la estatura.

En Guatemala, Delgado et al., (1975) llevó a cabo una investigación sobre la erupción decidua en niños con malnutrición. En este estudio se observó que no había un retraso en la emergencia.

Korte y Mndeme, (1973) en Tanzania, encontraron que la correlación parcial entre el número de dientes emergidos y el peso para la talla con la edad constante, no era significativa en su estudio.

En cuanto al segundo tipo de estudios, relacionados con el nivel socio-económico, Garn et al., (1973) en un trabajo sobre la emergencia permanente, observaron diferencias entre clases socio-económicas para los niños blancos y negros pero una diferencia menor para las niñas.

Enwonwu, (1973) estudió dos grupos de niños de bajo y alto nivel socio-económico, los niños de mayor nivel socio-económico eran más altos, pesaban más y tenían más dientes emergidos.

Hay trabajos en los que no se encuentra relación entre el nivel socio-económico y emergencia. Cabe destacar la investigación de Cifuentes y Alvarado, (1973) compararon tres grupos de niños de diferentes niveles socio-económicos y no encontraron diferencias significativas entre ningún grupo.

En Túnez, Bambach et al., (1973) estudian los tiempos de erupción decidua y no observaron diferencias significativas.

Derasari, (1970) en un estudio en la India, comparó niños rurales de bajo nivel socio-económico con niños de alto nivel, y observó que los niños de clase baja mostraban más dientes.

En la infancia y adolescencia, es esencial un equilibrado aporte nutricional para obtener un adecuado estado de salud, un óptimo crecimiento y desarrollo físico y psicosocial. El establecimiento de hábitos alimentarios saludables permite prevenir determinadas problemas de salud tanto en la edad infantil como en la edad adulta. Los hábitos alimentarios y los patrones de ingesta empiezan a establecerse a partir de los dos años de vida y se consolidan en la primera década, persistiendo en gran parte en la edad adulta.

En aquellos lugares en el que el nivel socio económico es medio o alto y no hay carencia de nutrientes en los niños, es necesario informar a los padres sobre los alimentos cariogénos, así como los efectos que estos producen en la cavidad bucal. Los alimentos cariogénicos tomados durante las comidas son menos peligrosos que los que se toman entre comidas, siendo el peor momento antes de ir a dormir puesto que, durante el sueño la boca está prácticamente en reposo.

Deben vigilar la frecuencia con que se toman los azúcares y en caso necesario sustituirlos por otros alimentos, evitar las ingesta frecuentes entre comidas así como la retención de alimentos azucarados en la boca (biberón para dormir y chupa endulzada) No utilizar caramelos como regalos entre las comidas.

En el caso del lactante se puede disminuir el riesgo de caries por el biberón, formando a los padres para que no les den a sus bebés el biberón empapado en alimentos cariogénicos, ya que la mezcla prolongada de estos líquidos alrededor de los dientes de leche produce caries muy extensas.

La etapa de 1-3 años constituye la transición entre la fase de crecimiento acelerado propia del lactante y el periodo de crecimiento estable. Durante este periodo, se produce una desaceleración en la velocidad de crecimiento en comparación con el periodo anterior y por ello una disminución de las necesidades de nutrientes y del apetito.

La adolescencia es un periodo de intensos cambios físicos, psicológicos y sociales, que comienza con la aparición de los caracteres sexuales secundarios, y termina alrededor de los veinte, cuando cesa el crecimiento somático y la maduración psicosocial. Es una etapa de gran riesgo nutricional; ya que, aumentan mucho las necesidades, se producen importantes cambios alimentarios y, también, pueden aparecer muchas situaciones de riesgo.

Además del papel fundamental de la familia y la escuela, los profesionales sanitarios ocupan una posición privilegiada para realizar una adecuada educación para la salud, fomentando hábitos nutricionales adecuados para prevenir problemas actuales y futuros.

En 1989, se establecieron las RDA (*Recomendad Dietary Allowances*) Estas cifras son datos orientativos y deben tomarse con precaución. Excepto en el caso de la energía, que se establecen las necesidades para la media de la población, para el resto de los nutrientes no son requerimientos mínimos, sino que incluyen un amplio margen de

seguridad de 2 SD (*Standard Desviación*) para cubrir las diferencias individuales y las actividades de cada día. En general, son datos extrapolados de adultos y lactantes. Las necesidades están dadas por edades en lugar de por estadios fisiológicos del desarrollo madurativo o por la distinta actividad, como sería más apropiado, porque puede haber grandes diferencias entre individuos normales. Recientemente, se han publicado nuevas recomendaciones de energía, macro y micronutrientes, son las DRI (*Dietary Reference Intakes*) puesto que, no sólo se deben tener en cuenta las ingestas de nutrientes necesarios para evitar enfermedades carenciales, sino que también se deben considerar dosis con acción preventiva para determinadas patologías, es decir para mejorar la salud y calidad de vida. DRI es un término genérico utilizado para una serie de valores de referencia de nutrientes que incluyen: los requerimientos medios estimados EAR, (*Estimated Average Requirements*), las ingestas dietéticas recomendadas RDA, (*Recommended Dietary Allowances*), la ingesta adecuada AI, (*Adequate Intake*) y el límite máximo tolerable UL, (*Tolerable Upper Limit*)

2.3.2-. MINERALIZACIÓN DENTAL.

Para establecer la edad dental de una manera fiable, se debe evaluar los estadios de mineralización y no solo observar el momento de la emergencia por los problemas que plantea la identificación de la edad dental exclusivamente por este método.

En un estudio realizado por Hagg U. (1982) durante el pico de crecimiento, más del 90% de los niños tenían todos los caninos, premolares y los segundos molares erupcionados y solo el 60 % de las niñas presentaban lo mismo y al final del pico del crecimiento, ambos sexos habían tenido erupción completa de los segundos molares. También observó que los estadios de erupción no fueron útiles como indicadores del crecimiento puberal y que las diferencias individuales y entre ambos sexos fueron altas, siendo el desarrollo dental mas avanzado durante el comienzo, el pico y terminación del crecimiento en los niños. Chertkow S., (1980) en su estudio de adolescentes negros y

blancos de Sudáfrica, mostró que solo el canino inferior estaba en el mismo estadio de desarrollo dental.

La mineralización de los dientes de la raza negra estaba más adelantada que los de raza blanca; 90% de los caninos superiores e inferiores de los negros tenían el ápice cerrado, mientras que en los blancos la mayoría de los caninos inferiores y superiores estaban en el estadio de raíz completa con ápice abierto. También los hombres de ambas razas mostraron aceleración en la mineralización de todos los dientes en comparación con las mujeres, excepto en la mineralización del canino que fue muy similar. Solo se ha encontrado relación entre el comienzo de la pubertad, la maduración esquelética y la edad dental en el canino inferior, por lo tanto los estadios de calcificación de este son un parámetro válido y fácil para determinar el estado de maduración de un individuo.

Durante el crecimiento de un individuo, se pueden observar diferentes etapas o períodos delimitados en el proceso, Desde el nacimiento hasta la madurez (Figura 20), se observan, tres picos de crecimiento acelerado: el primero ocurre desde el nacimiento hasta los tres años de edad; el segundo pico de crecimiento es observado entre los 6 y 7 años en niñas y de 6 y 7 a 9 años en niños; el tercer pico de aceleración es denominado circumpuberal, y como su nombre lo indica, ocurre cercano a la pubertad y no concuerda con una edad cronológica específica. Este último pico de crecimiento es el período de máxima aceleración de desarrollo óseo, que coincide con la aparición de las características sexuales secundarias y con excepción de los primeros años de crecimiento, es el período más evidente y efectivo en cuanto al crecimiento somático se refiere. Entre estos períodos de crecimiento acelerado, se encuentran las etapas de desaceleración, en las cuales se produce un crecimiento lento.

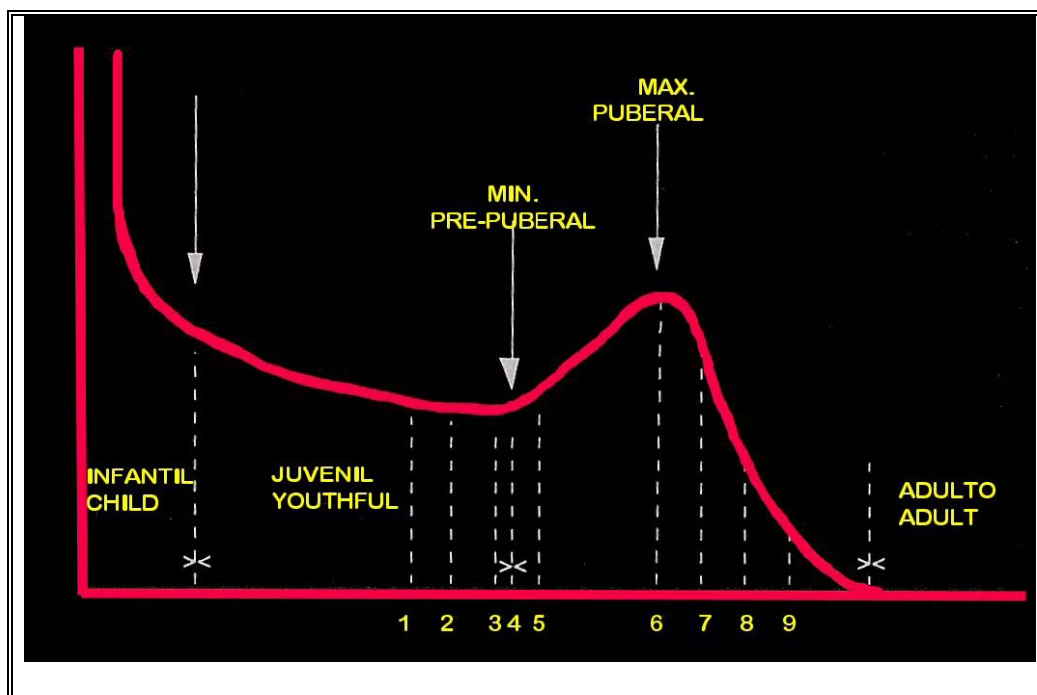


Fig.20. Periodo de crecimiento desde el nacimiento hasta la madurez.

Elaborada por Oscar Quirós A., Ortodoncista, Profesor titular de la cátedra de Ortodoncia y de los postgrados de Ortodoncia y Odontopediatria de la Universidad Central de Venezuela. 1995.

2.3.2.1-. ESTADIOS DE MINERALIZACIÓN (CALCIFICACIÓN)

Durante las dos primeras décadas de la vida, la dentición de los sujetos se encuentra sujeta a un periodo de formación, desarrollo y erupción. Esta característica nos posibilita, por tanto, conocer la edad cronológica en estos sujetos al estudiar el estadio de erupción dentaria y el grado de mineralización de los dientes.

La mineralización de las coronas de los dientes deciduos, (Figura 21), comienza sobre los 3 ó 4 meses de vida intrauterina continuando su calcificación tras el nacimiento durante el periodo neonatal Burdi en Moyers, (1992) La formación de las raíces generalmente se completa entre el año y medio y los tres años de edad.

El desarrollo de la mineralización de la dentición permanente dura aproximadamente unos nueve años, comenzando con el primer molar permanente en el momento del nacimiento Evans y Knight, (1981)

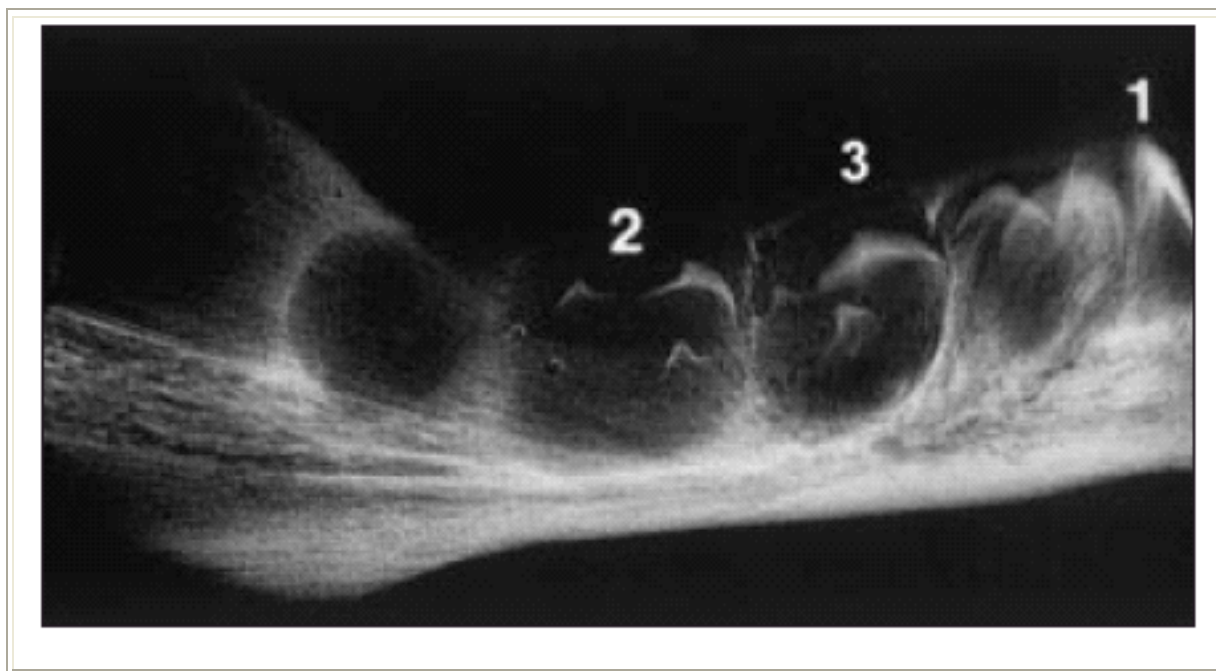


Fig.21. Radiografía mandibular de un feto de 30 semanas (tomado de: Whitaker y McDonald. A colour atlas of forensic dentistry. Wolfe Medical Publications, London, 1989). Se observa que el incisivo tiene un estadio de mineralización avanzado (1), se ha iniciado la mineralización de las cúspides del segundo molar temporal (2) y se ha producido la fusión de las cúspides del primer molar temporal (3).

Gleiser y Hunt, (1955) establecieron que la calcificación de los dientes puede ser un mejor indicador de la maduración somática que su emergencia clínica. Por otra parte, la evaluación radiográfica del desarrollo de las denticiones fue utilizada por primera vez por Hees y col en 1962, quienes evaluaron la maduración fisiológica a partir de los criterios de Gleiser y Hunt, (1955) y aplicando la técnica radiográfica, surgieron variantes en la evaluación de los estadios de mineralización de los dientes, teniendo en cuenta también que al igual que los huesos, los dientes siguen un patrón de formación.

En la evaluación radiográfica del desarrollo dentario se prefiere el estudio de los dientes mandibulares, por su fácil definición, ya que no presentan la superposición de imágenes como si ocurre en el maxilar (Águila F.J. 1993).

Dentro de los métodos mediante estudio radiográfico que aparecen en la literatura, el de Demirjian y col., (1973) parece ser el más sencillo y el de mayores posibilidades de reproducibilidad y está basado en los

misimos principios que el método sugerido por (Tanner y col., 1975) para el estudio de la maduración ósea.

El proceso de nacimiento deja su marca en el esmalte en forma de un anillo denominado línea neonatal Rushton, (1933) presente en todas las coronas formadas en el momento del nacimiento en todos los dientes temporales y cúspide mesio-vestibular del primer molar permanente. La línea neonatal marca, por tanto, el límite entre el esmalte pre y postnatal y se observa normalmente en individuos que sobreviven al menos 15 días tras el nacimiento Whittaker y Richards, (1978) aunque aún no está establecido cuánto tiempo se necesita para su formación.

Puede reconocerse claramente mediante observación microscópica por su localización característica en el diente, específica para cada tipo de diente, y por las diferencias de contraste entre el esmalte pre y postnatal. Skinner, (1992) extendiéndose desde la unión cemento-adamantina hasta la superficie. Al microscopio óptico se observa como una banda difusa, ancha, de apariencia escalonada, como una estría de Retzius acentuada (Weber, Eisenmann, 1971).

Las investigaciones basadas en microscopía electrónica de barrido revelan un cambio muy abrupto en la orientación de los prismas, así como cambios estructurales dentro de cada prisma (Whittaker y Richards, 1978).

Entre los factores responsables de la formación de la propia línea, además del proceso de nacimiento, se han señalado los cambios del entorno y de la dieta (Bouyssou y cols., 1958). La línea neonatal tiende a ser más ancha en niños que han experimentado complicaciones en el nacimiento (Eli y cols., 1986) y suele observarse tras el nacimiento macroscópicamente como un defecto hipoplásico (Schour, Massler, 1940). Su posición está en función de la edad de gestación (Skinner, Dupras, 1993) desplazándose oclusalmente en los prematuros (Schour, Kronfeld, 1938).

La línea neonatal puede utilizarse también como un indicador de la edad postnatal, estimada en función del número de estrías de Retzius

contabilizadas entre aquélla y el límite del esmalte formado Bang en Iscan, (1989). Sin embargo, estudios recientes han demostrado importantes variaciones interindividuales respecto al número de estrías poniendo en duda este método.

En cuanto a la mineralización, la mayoría de estándares se han desarrollado sobre población norteamericana o de Europa del norte (Haavikko, 1970; Demirjian *et al.*, 1973; Anderson *et al.*, 1976; Demirjian, Goldstein 1976; Moorrees *et al.*, 1963; Nielsen, 1976; Raw, 1976), existiendo algunos estándares para población negra y latina (Loevy, 1983; Nichols *et al.*, 1983; Harris, 1900; Mckee, 1990).

Sobre una población arqueológica, Owsley y Jantz, (1983) muestran evidencia de que los Ankara están avanzados en el desarrollo dental sobre los blancos estadounidenses usando los estándares de Moorrees *et al.*, (1963). Tompkins, (1996) evaluó la diferencia en el grado de formación entre tres grupos: franco-canadienses, negros sudafricanos y un grupo diverso de indios norteamericanos, observando que los niños franco-canadienses estaban retrasados respecto a los otros dos grupos.

De estos estudios de mineralización se pueden sacar varias consideraciones. Para los estudios de emergencia es claro que su utilidad en osteología (excepto que sólo sea posible una inspección ocular) está limitada a proveer una estimación general del estadio de desarrollo, debido a los periodos de inactividad en la emergencia entre ambas denticiones y entre las agrupaciones anteriormente mencionadas para cada dentición.

En cuanto a los estudios de mineralización, las diferencias entre estándares basados en poblaciones diferentes deberían ser evaluadas para determinar el grado de error introducido en la estimación de la edad. Por otra parte, parece que existe consenso respecto a la menor sensibilidad de la mineralización frente a la emergencia ante condiciones ambientales adversas.

2.3.3-. MADURACIÓN DENTARIA.

A través de la maduración dentaria se puede obtener la edad dental de un individuo cuyos dientes hayan alcanzado su formación y maduración completa. La determinación de la edad por maduración dentaria se basa en:

- ◊ La aparición de los gérmenes dentales
- ◊ La detección temprana de las trazas de mineralización
- ◊ El grado de formación de los dientes sin emerger
- ◊ La velocidad de formación del esmalte
- ◊ La formación de la línea neonatal
- ◊ El grado de formación del cemento
- ◊ La transparencia radicular
- ◊ El grado de retracción gingival
- ◊ El grado de pigmentación y decoloración
- ◊ Cambios químicos en la estructura dental
- ◊ El grado de reabsorción en la dentición decidua y formación de la dentina secundaria. Dentro de estos, se encuentran los métodos de Moorress modificados por Smith, (1991).

2.3.3.1-.CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL DIENTE MADURO.

Gustafson, en 1950, con el método clásico de determinación de la edad del individuo adulto, estudia diversas modificaciones que se producen con la edad en el diente y crea la fórmula siguiente:

$$X= Tn+An+Sn+Pn+Cn+Rn$$

X: Edad del individuo;

A: Abrasión del esmalte;

S: Depósito de dentina secundaria;

- P: Periodontitis;
C: Aparición de cemento;
R: Reabsorción de la raíz dental;
T: Transparencia de la raíz.

Las alteraciones de cada proceso se valoran de 0 a 3, lo que da una numeración, realizando esto en varios dientes y obteniendo la media se pasan los datos a una gráfica lineal, como la realizada por Gustafson, basada en un estudio de 156 piezas dentarias de 50 individuos. Estos procesos indicados se valoran de la siguiente forma:

♦ *A (Abrasión):*

- AO (No existe abrasión)
- A1 (Abrasión del esmalte)
- A2 (Abrasión de la dentina)
- A3 (Abrasión que llega a la pulpa).

♦ *S (Depósito de dentina secundaria):*

- S0 (No existe dentina)
- S1 (Empieza a formarse en la parte superior de la cavidad pulpar)
- S2 (La cavidad pulpar se encuentra llena de dentina hasta el medio)
- S3 (La cavidad pulpar se encuentra llena de dentina).

♦ *P (Paradontosis o Periodontitis):*

- P0 (No existe)
- P1 (Empieza)
- P2 (Afecta al primer tercio de la raíz)
- P3 (Afecta a más de dos tercios de la raíz).

♦ *C (Aparición o Aposición de Cemento):*

- C0 (No existe)
- C1 (Hay algo más de lo normal)
- C2 (Gran capa de cemento)
- C3 (Capa de cemento que existe con gran consistencia).

♦ *R (Reabsorción de la raíz):*

- R0 (No existe)

- R1 (Solo hay en pequeños puntos aislados)
- R2 (Mayor pérdida de sustancia)
- R3 (Hay una gran zona de dentina y cemento con reabsorción).

♦ *T (Transparencia de la raíz):*

- T0 (No hay transparencia)
- T1 (Se empieza a ver transparencia)
- T2 (Ya supera el tercio apical de la raíz)
- T3 (Alcanza los dos tercios de la raíz).

Pero el método de Gustafson presenta serios problemas como podemos apreciar en los siguientes puntos:

La abrasión no es un índice de edad en muchos casos, distorsionado por factores como tipo de dieta, dureza de esmalte y dentina, bruxismo y sobre todo factores oclusivos, tal como mordida abierta, retronagismo, ausencias dentarias, operatoria dental, prótesis, etc.

La dentina secundaria es mayor en casos de caries crónica, sin estar directamente relacionada con la edad, depende de la capacidad de regeneración y defensa frente a agresiones individuales.

La periodontitis o recesión gingival está influenciada por la higiene personal y factores familiares.

En relación con *la aparición de cemento*, debemos indicar que puede variar en función de un trauma oclusal.

Y por último, *la reabsorción de la raíz* se puede alterar por procesos como abscesos o flemones.

El único factor que por sí solo se podría relacionar con la edad sin la sumatoria de los demás factores, sería la *transparencia de la raíz*, por estar menos afectado por las influencias externas, sin embargo, se ha puesto de manifiesto la posible alteración de la transparencia por otros factores independientes de la edad. Aunque se ha confirmado la buena relación transparencia apical-edad, hay que tener en cuenta el factor racial para valorar dicho parámetro, incluso utilizando microscopia

electrónica de barrido se podrían obtener resultados muy exactos como nos indican Chomette y col (1986).

También podemos destacar los trabajos realizados de:

Scout, (1956) basándose el método de Gustafson y modificando el método de Gustafson, Clemencon, (1957); Johanson, (1971); Bang y Ramm, Moore, Schwartz, Shiroito, (1975), Lamendin, Pilz, Nabaldian, Dalitz, Foster, Biedow, Simpson, (1981); Altini, Flaming, Traub, Altini, Hille, (1988); Lorentsen y Solheim, (1989); Song y col., (1991). Shiroito, (1975) ha investigado el índice diente-corona de la cavidad pulpar, la dentina de la corona y el esmalte a partir de la sección ventral, hecho a nivel de la corona anatómica labiolingual, la relación se hace sobre dientes permanentes.

La fórmula que se utiliza es:

$$\text{Diente-Corona: } \frac{\text{Zona de esmalte+zona de cavidad pulpar-corona}}{\text{Zona del marfil coronal}} \times 100$$

El índice diente-corona y la edad están en relación inversa. Hay una tendencia a que ese índice disminuya mientras que la edad aumenta.

También podemos citar los trabajos de:

Krause y Wenzel (1980); Wegener y Alberecht (1980); Bang y Ramm, Metzger (1980);); Well, Landru, Fortier, Abbott (1980); Lisinic, Helferman y Bada, Ohtani y Yamamoto, Szabuniewicz (1980); Stott (1982); Ogino (1985); Ten Cate, Hescshkel, Dufkova y Branik, Takey, Pilz, Sogmaes, (1985) Peiswerk, (1985); Code y Reimann, (1985).

Gustafson y Koch, (1974) elaboraron un diagrama de desarrollo dentario, común para ambos sexos, basado en diversos métodos radiológicos e histológicos previamente publicados Hillson S., (1996). Este diagrama supone un método rápido y sencillo de estimación de la edad, con un error de estimación de unos dos meses, a pesar de la

subjetividad representada por el alto porcentaje de variabilidad intraobservador, observado por Liversidge, (1994).

También podemos citar los trabajos (Baccino, Humbert, Tavernier, Nossintchouk, 1992).

Dentro de estos estudios se encuentra el método de Lamendin. El método de Lamendin, es un método antropológico que tiene en cuenta tres criterios:

La transparencia radicular¹⁴

El nivel de Periodontosis o recesión gingival

La longitud radicular.

Para la aplicación del método se tiene en cuenta la siguiente ecuación (Basado en el trabajo: Desgaste Dental, de Olga Lucía Barragán Odontóloga Forense (2007).

$$\begin{aligned} \text{Edad} = & (0.42 \times (T \times 100 / \text{Longitud Radicular}) \\ & + (0.18 \times (P \times 100 / \text{Longitud radicular}) \\ & + 25.53. \end{aligned}$$

T = transparencia radicular, se toma desde el ápice del diente hasta el nivel de transparencia radicular observado a trasluz sobre la superficie vestibular.

P = esta medida se toma desde la línea amelocementaria hasta el nivel de inserción del tejido gingival, sobre la superficie vestibular.

LR = longitud Radicular, se toma desde el ápice del diente hasta la línea amelocementaria en la superficie vestibular.

¹⁴ La transparencia radicular es una característica que se da como un fenómeno fisiológico, siendo visible en forma clara, alrededor de los 25 años, debido al depósito de cristales de hidroxiapatita dentro de los túbulos dentinales.

Es importante que estas medidas en lo posible se tomen con un odontómetro o con un calibrador digital.

El proceso de maduración dentaria se correlaciona con diferentes estadios morfológicos de mineralización que se pueden observar radiográficamente y cuyo proceso sigue un ritmo mucho más uniforme, progresivo y continuo que la erupción, y menos influido por factores externos, por lo que se han desarrollado diversos métodos de estimación de la edad sobre la base del estado de mineralización de los gérmenes dentarios.

Todos los métodos de evaluación de la edad basados en la maduración dentaria deben seguir una misma sistemática. Primero se evalúa el estadio de desarrollo de cada uno de los dientes a partir de registros radiográficos, siendo el método de elección para la estimación de la minoría de edad, la radiografía panorámica u ortopantomografía (OPT). A continuación, el estadio de desarrollo se relaciona con la edad correspondiente al mismo, derivada del estudio de una muestra de edad conocida. Este método de estimación se basa en evaluaciones subjetivas de los estadios y posee muchos defectos. La variación biológica en el desarrollo es también grande para todos los dientes.

Numerosos estudios han proporcionado escalas de maduración, tanto en dentición decidua como permanente, en diferentes poblaciones, identificando sucesivos estadios de desarrollo, aunque presentan diferencias en la metodología empleada (métodos longitudinales frente a transversales, definición de los estadios evolutivos,...). La mayoría de estos métodos de estimación de la edad presentan, durante el periodo infantil en que puede observarse el desarrollo simultáneo de varios dientes, variaciones de unos 2 años respecto a la media para intervalos de confianza del 90–95%, lo que indica una precisión bastante baja.

Buscando un modelo estadístico más ajustado, que explique lo mejor posible la correlación entre el grado de maduración dental y la edad cronológica, Teivens y Mönstard, (1968) han desarrollado recientemente diversas funciones matemáticas como modificación al

método original de Demirjian, obteniendo los mejores resultados cuando se aplica un modelo de regresión cúbica¹⁵.

Regresión cúbica

$(R^2 = 0,95)$

Empleando radiografías de la arcada mandibular de niños de edad comprendida entre el nacimiento y los 4 años, Moorrees, Fanning y Hunt (1963) establecieron 14 estadios de desarrollo, valorando tanto la formación como la reabsorción radicular en caninos y molares mandibulares deciduos.

Posteriormente este trabajo fue ampliado a caninos y molares permanentes, ampliando el rango de edad por encima de los 20 años (Moorrees y cols., 1963) (Tabla 11). Los porcentajes de niños que alcanzan un determinado estadio de desarrollo se trazan en forma de gráficos de frecuencias acumuladas que muestran los datos para la media y una y dos desviaciones estándar. Se le asigna al diente o dientes objeto de estudio un estadio, y se calcula la edad directamente sobre el gráfico. Los autores recomiendan efectuar el cálculo para los dientes disponibles y efectuar la media aritmética.

Estudios realizados sobre muestras de edades conocidas Saunders y cols., (1993); Liversidge, (1994) muestran diferencias de unos 6 meses respecto a las edades reales. Anderson y cols., (1976) ampliaron el sistema de Moorrees, Fanning y Hunt para todos los dientes, incluido el tercer molar, sobre una muestra de niños canadienses, observando una infraestimación de hasta 1,6 años.

ESTADIOS DE FORMACIÓN SEGÚN MOORREES

¹⁵ Este modelo ha sido ensayado en un estudio comparativo entre sujetos de población sueca y coreana, demostrando diferencias estadísticamente significativas, con un desarrollo más temprano en la población sueca, estimado en 2 meses para varones y 6 meses para mujeres (Teivens y Mörnstad, 2001b).

Ci -	Formación inicial de la cúspide.
Cco -	Coalescencia de las cúspides.
Coc -	Línea oclusal completa.
Cr-1 / 2 -	Mitad de la corona completa.
Cr-3/4 -	Tres cuartos de la corona completos
Cr-c -	Corona completa.
Ri -	Formación inicial de la raíz.
Cl-i -	Formación inicial de la furca.
R1 / 4 -	Longitud de la raíz $\frac{1}{4}$.
R1 / 2 -	Longitud de la raíz $\frac{1}{2}$.
R3 / 4 -	Longitud de la raíz $\frac{3}{4}$.
Rc -	Longitud de la raíz completa.
A1 / 2 -	Ápice $\frac{1}{2}$ formado.
Ac -	Cierre apical completo.

Tabla 11. Estadios de formación según Moorrees et col., (1963)

Smith, (1991) ha revisado los datos del método de Moorrees, Fanning y Hunt, (1963) desarrollando una tabla con los valores predictivos de la edad para cada diente en función de su estadio de desarrollo (Figura 22), obteniendo la edad final a partir de la media aritmética de las edades calculadas individualmente en cada diente. En los casos en que no pueda realizarse un diagnóstico fiable del sexo, aconseja calcular la media de la edad de ambos sexos.

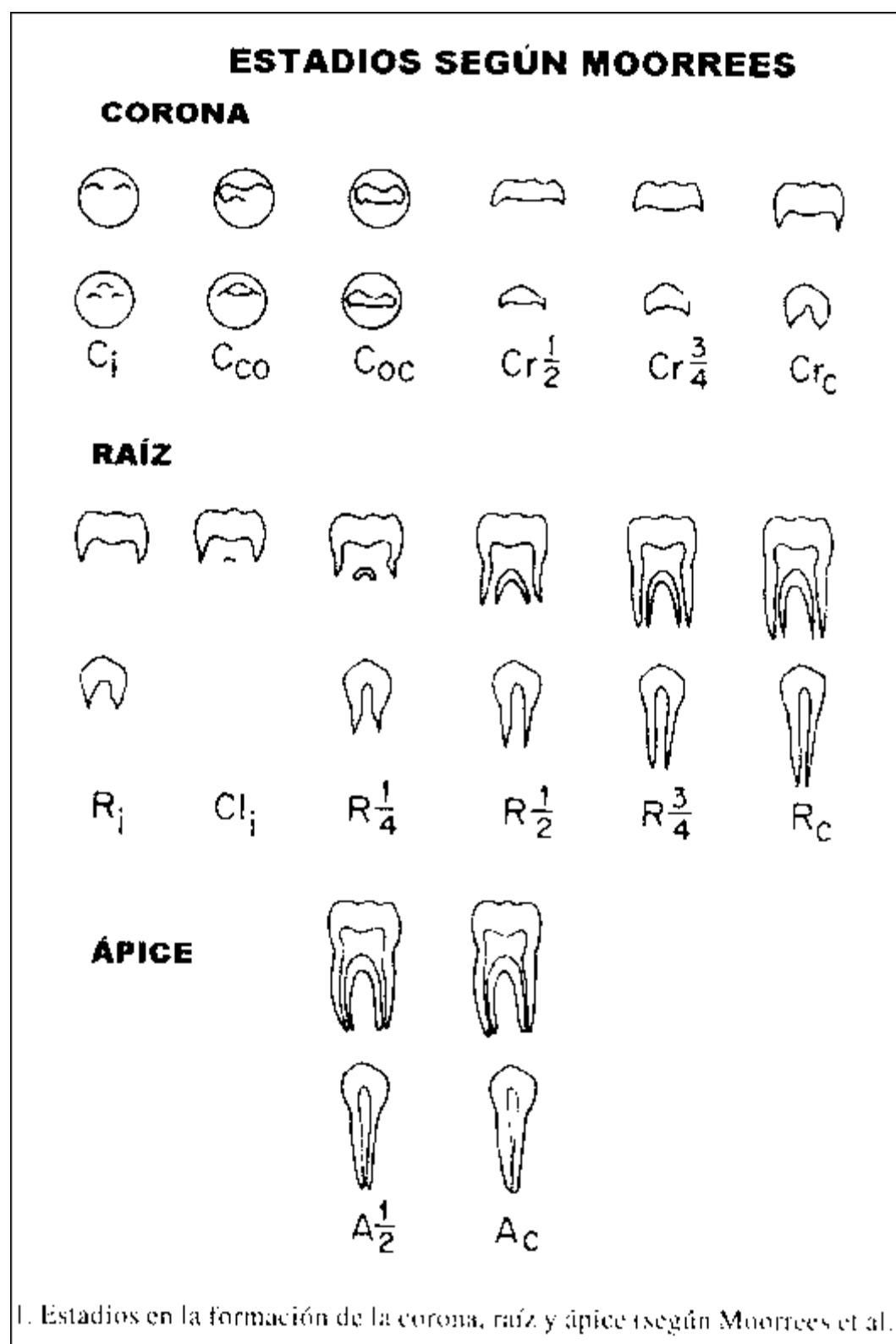


Fig.22. Estadios en la formación de la corona, raíz y ápice. Moorrees et col., (1963)

Elaborado por Olga Lucía Barragán. Especialista en Antropología Forense.

Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Junio 2007

Nolla (1960) clasificó el desarrollo dentario en 10 estadios de calcificación, desde el estadio de cripta hasta el cierre apical de la raíz (Figura 23).

- 0.- Ausencia de cripta
- 1.- Cripta
- 2.- Inicio de la calcificación
- 3.- Calcificación de 1/3 de la corona
- 4.- Calcificación de 2/3 de la corona
- 5.- Corona casi completa
- 6.- Corona completa
- 7.- Calcificación de 1/3 de la raíz
- 8.- Calcificación de 2/3 de la raíz
- 9.- Raíz casi completa(ápice abierto)
- 10.-Raíz completa (ápice cerrado)

Fig.23. Desarrollo dentario desde el estadio de cripta hasta el cierre apical de la raíz. Nolla, (1960).

Para aplicar este método se efectúa la valoración radiográfica del grado de calcificación de cada uno de los dientes maxilares o mandibulares permanentes de un cuadrante, con o sin el tercer molar, asignándose un estadio de desarrollo que equivale a su puntuación. En el caso de encontrarse entre dos estadios se suma 0,5 al estadio inferior; si sólo supera ligeramente un estadio, 0,2; y si casi alcanza el estadio superior, 0,7. La suma total de las puntuaciones individuales de cada diente evaluado –lo que requiere la presencia de todos los dientes de la hemiarcada correspondiente– se comparará con la tabla de edad, no apreciándose diferencias significativas entre las arcadas maxilar y

mandibular para un mismo tipo de diente, y tan sólo ligeras variaciones entre hemiar cadas contralaterales.

El método de Nolla¹⁶ es uno de los más utilizados en la clínica como procedimiento fiable para la estimación del desarrollo de la dentición permanente.

Bolaños y cols., (2000) aplicando el método de Nolla a una muestra de población andaluza de niños de ambos sexos, y edades comprendidas entre 3 y 15 años, encuentran una mejor estimación utilizando los dientes 4.3, 4.4, 4.6 y 4.7 para niños, y 4.3, 4.4 y 4.7 para niñas, con un error medio de estimación, para el 95% de intervalo de confianza, de unos dos años. Estos resultados están en concordancia con los proporcionados por estudios llevados a cabo en otras poblaciones de origen nórdico (Haavikko, 1974; Staff y cols., 1991).

Uno de los sistemas más universalmente utilizados para valorar el grado de desarrollo de la dentición permanente es el propuesto por Demirjian, Goldstein y Tanner, (1973).

Se establecen 8 estadios de maduración en cada diente (A a H), desde el inicio de la calcificación de la corona hasta el cierre apical de la raíz, de manera similar al método de Nolla.

Para la aplicación práctica del método hay que seguir las siguientes instrucciones (Demirjian A., 1973) (Figura 24).

El estadio de desarrollo se obtiene comparando el diente con las imágenes radiográficas que sirven de referencia, incluidas en el trabajo original. A cada estadio le corresponden uno, dos o tres criterios a), b) y c) Aquellos definidos por un solo criterio deben cumplirlo en su totalidad. Si se atribuyen dos criterios, el estadio se completa si se cumple el primero. Si se especifican tres criterios, han de cumplirse al menos dos de ellos. Además, en todos los casos debe cumplirse el criterio o criterios

¹⁶ El estudio de Nolla advirtió que el desarrollo de la calcificación comenzaba y finalizaba antes en el sexo femenino, aunque no parecían existir diferencias en la secuencia de finalización del desarrollo.

propuestos en el estadio previo. En caso de ambigüedad se atribuye el estadio inferior.

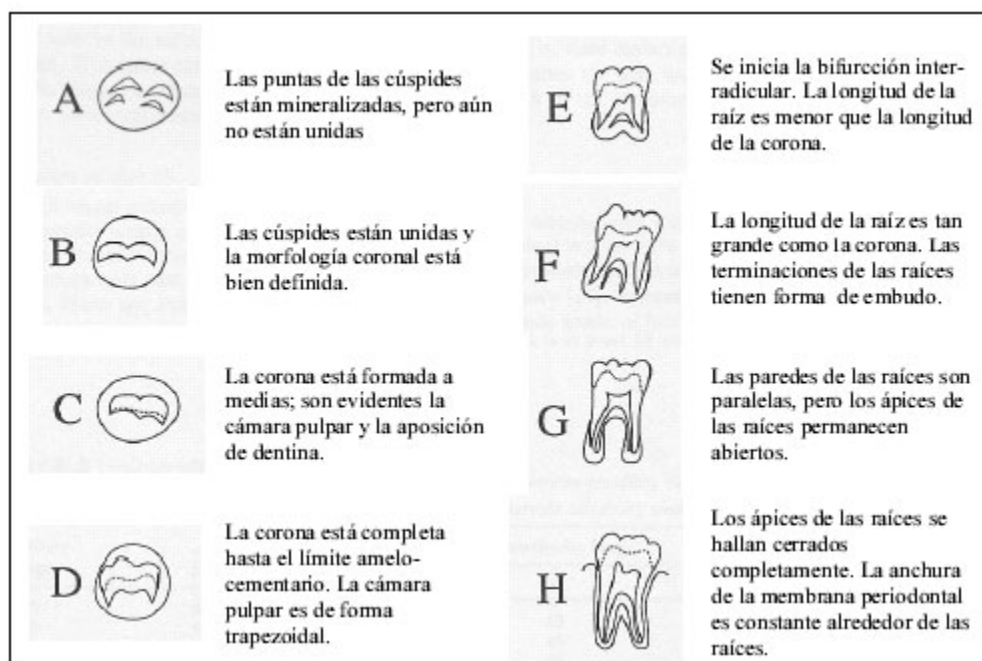


Fig.24. Las ocho etapas de formación de la corona y raíz del tercer molar (por Hillson, 2002)

La altura de la corona se define como la distancia máxima entre el punto más alto de las cúspides y la unión cemento–adamantina. Si las cúspides vestibulares y linguales tienen alturas diferentes, se toma la altura media entre ambas como punto más alto.

La descripción de los estadios es la siguiente:

1- Dientes unirradiculares.

A.- Se ve el principio de calcificación en un nivel superior de la cripta, en forma de uno o varios conos. No hay fusión entre estos puntos de calcificación.

B.- Fusión de los puntos de calcificación. Superficie oclusal definida.

C.- a) La formación del esmalte se ha completado a nivel de la superficie oclusal. Se observa su extensión y convergencia hacia la región cervical.

- b)* Depósito incipiente de dentina.
- c)* El contorno de la cámara pulpar tiene una forma curva en el borde oclusal.

D.-a) Calcificación completa de la corona hasta la unión cementoadamantina.

- b)* El contorno superior de la cámara tiene una forma curva, bien definida, cóncava hacia la región cervical, en forma de paraguas si se han desarrollado los cuernos pulpares.
- c)* Se observa el comienzo de la formación de la raíz en forma de espícula.

E.- a) Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas cuya continuidad se rompe por la presencia del cuerno pulpar que es más grande que en el estadio precedente.

- b)* La longitud de la raíz es menor que la de la corona.

F.- a) Las paredes de la cámara pulpar forman ahora un triángulo más o menos isósceles. La parte apical del conducto radicular termina en forma de embudo.

- b)* La longitud de la raíz es igual o superior a la altura de la corona.

G.- Las paredes del conducto radicular son ahora paralelas y la extremidad apical del conducto está todavía parcialmente abierta.

H.- a) La extremidad apical del conducto radicular está totalmente cerrada.

- b)* El espacio periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y de la parte apical.

2.- Dientes multirradiculares.

A, B, C (a, b y c), **D**, (a, y c), **E** (b), **F** (B), **G** y **H** (a y b) siguen el mismo criterio

D.- b) El contorno superior de la cámara pulpar de los molares tiene forma de trapecio.

E.- a) Formación inicial de la bifurcación radicular, en forma de un punto calcificado o en forma de media luna.

F.- a) La región calcificada de la bifurcación se ha desarrollado aún más hacia abajo, a partir de su estadio de media luna, para dar a las raíces un contorno más definido y neto, con terminaciones en forma de embudo.

Se atribuye a cada diente un estadio de formación, que se convierte en una puntuación, en función del sexo, siguiendo la misma técnica matemática utilizada para la valoración de la maduración esquelética por el método de Tanner-Whitehouse. Se suman las puntuaciones de los siete dientes, obteniendo la denominada puntuación de madurez dentaria en una escala de 0 a 100. Esta puntuación se transforma, a partir de las tablas correspondientes, en edad dentaria¹⁷.

Con posterioridad este mismo autor ha desarrollado actualizaciones del método original (Demirjian, 1976) proponiendo un sistema de valoración de cuatro dientes (ambos premolares y molares) con estándares distintos.

En todos los casos, dado que el desarrollo madurativo es diferente en ambos sexos, deberá determinarse el sexo previamente.

La gran difusión de este método como procedimiento para estimar la edad en el periodo infantil, ha hecho que los resultados del estudio de Demirjian hayan sido comprobados en otras poblaciones. Numerosos trabajos desarrollados en los últimos años demuestran, en la mayoría de los casos, un ligero retraso de la maduración de la población franco-canadiense original que induce una sobreestimación cuando se aplica este método en otras poblaciones (Nystrom y cols., 1986; Staff y cols.,

¹⁷ Este método tiene el inconveniente de que no incluye la valoración de los terceros molares, por lo que sólo puede ser utilizado para edades preadolescentes.

1991; Davis y Hagg 1994; Koshy y Tandon 1998; Nykanen y cols., 1998; Loevy, Goldberg, 1999; Liversidge y cols., 1999; Bolaños y cols., 2000; Frucht y cols., 2000; Willems y cols., 2001) recomendándose utilizar estándares basados en estudios realizados sobre la misma población sobre la que se van a utilizar.

Reventlid y cols., (1996) analizan el error intra e interobservador de los métodos de Demirjian y Gustafson y Koch, entre otros, observando una buena concordancia entre las distintas valoraciones de un mismo observador, pero diferencias considerables de evaluación de los mismos registros entre diferentes observadores experimentados, con rangos de variación de las edades medias entre 0,8 y 1,2 años, observándose un peor comportamiento con el método de Gustafson y Koch, pese a los resultados originales. No obstante este método se comporta bastante bien en la práctica en casos de edad conocida, por lo que es utilizado habitualmente en casos forenses.

La estimación de la edad se complica una vez se ha producido el cierre apical de las raíces del segundo molar permanente (aproximadamente a los 14 años) debido a la variabilidad que presenta el desarrollo del tercer molar. El tercer molar es el diente con mayor frecuencia de agenesias Garn y Lewis, (1962) y el más irregular en su secuencia de maduración Kieser, (1990) y, al contrario que en el resto de la dentición, ésta suele ser más precoz (1,5 años) en varones que en mujeres (Levesque y cols., 1981).

A pesar de ello, el continuo aumento de la inmigración de jóvenes de países del tercer mundo a los países industrializados, y la necesidad de contar con un procedimiento fiable y seguro de estimación de la edad cuando se carece de documentación que acredite la fecha de nacimiento, está impulsando el desarrollo de métodos basados en la maduración del tercer molar, único diente en proceso de maduración en edades juveniles. Este problema adquiere características especiales en Medicina Forense en relación con el examen de jóvenes indocumentados, detenidos a consecuencia de la comisión de algún hecho legalmente punible, que alegan una minoría de edad a fin de beneficiarse de la protección que, a

efectos penales, la legislación española confiere a los menores de edad Prieto y Abenza, (1999).

Tales determinaciones están basadas en el grado de formación de la raíz y estructuras de la corona, grado de erupción y la ínter mezcla de la dentición primaria y la adulta.

2.4-. IDENTIFICACIÓN A TRAVÉS DE DATOS DENTALES .

Identificar a una persona es establecer el conjunto de rasgos que permiten reconocerlo y que los distinguen de los demás, determinando así su individualidad. A lo largo de la historia, el hombre ha querido conocer la identidad de sus semejantes y los procedimientos han ido desde las mutilaciones de determinados órganos, las marcas con hierro candente y los tatuajes a los recursos verbales como el nombre y apellidos y posteriormente escritos, como la firma y filiación.

Casas Sánchez, Juan de Dios, 2000.

◆ Identificación dental.

La identificación dental consiste en conocer la identidad de una persona a través de sus datos dentales. Desde tiempos remotos, el hombre descubrió la utilidad de las piezas dentarias en la identificación humana, al darse cuenta de que eran muy resistentes y a la vez diferentes en cada individuo.

◆ Casos de identificación dental.

Históricamente, el primer caso documentado de identificación dental, es el narrado por el escritor romano Dion Casio, que cita cómo Agripina (Figura 25) –madre de Nerón– reconoció la cabeza de Lolita Paulina (Figura 26), –asesinada por orden suya– mediante la observación de su dentición.



Fig.25. Agripina la mayor.



Fig.26. Agripina.

El Dr. Oscar Amoedo, cubano afincado en París, presentó las identificaciones de las víctimas del Bazar de la Caridad, en el Congreso

Internacional de Medicina de Moscú, en 1897. Las identificaciones dentales de las víctimas del Bazar de la Caridad fueron realizadas por los doctores franceses Davenport y Braut, Oscar Amoedo revisó sus trabajos y presentó sus resultados en el libro "*L'Art Dentaire en Mèdecine Légale*" (1898) (Figura 27), incorporando muchos de los conceptos de identificación dental empleados actualmente, y abogando por un sistema de notación internacional. Amoedo, (Figura 28), ha sido llamado *El Padre de la Odontología*.



Fig.27.

"L'Art Dentaire en Mèdecine Légale" (1898). Libro escrito por el Dr. Oscar Amoedo.



Oscar Amoedo

Fig.28.

Se han documentado numerosos casos de identificación dental. Empiezan a quedar registrados diversos casos en los cuales la dentadura es determinante. Dichos casos han marcando hitos en el desarrollo de la Odontología Legal. Forense Johanson G., 1971; Solheim T., 1988; Kavaal S.I., 1995; (Ciocca G. L., 2007).

Entre los muchos casos destacados podemos citar:

Carlos El Temerario, (1497) Duque de Borgoña, muere combatiendo en la Batalla de Nancy y pudo ser identificado por la falta de cuatro incisivos superiores, que había perdido en la caída de un caballo (Ciocca G. L., 2007).

Lord Talbot, (1452) conde de Shrewsbury, enviado a recuperar unas tierras cercanas a Burdeos, arrebatadas a los ingleses por Carlos VII (1476).

Luís XVII de Francia, (1795) hijo de Luís XVI y María Antonieta, muerto en la cárcel de El Temple.

Napoleón IV, hijo de Napoleón y Eugenia de Montijo, muerto en Sudáfrica en 1879 (Ciocca G., L., 2007).

La identificación odontológica se ha hecho y se hace también a nivel colectivo. En el incendio de *El bazar de la Caridad*, el Cónsul de Paraguay sugirió que debían llamarse a los dentistas de las personas que faltaban para identificar los cuerpos mediante la odontología. Desde entonces y hasta nuestros días se van sucediendo casos de trascendencia mundial que van formando la historia de la Odontología forense.

2.5-. IDENTIFICACIÓN EN JÓVENES INDOCUMENTADOS.

La situación en la que con más frecuencia se plantea la determinación de la edad en el ejercicio pericial forense es actualmente la de los menores indocumentados.

En los últimos años, los países miembros de la CE han sido testigos de una auténtica avalancha de inmigrantes de otros países. Según datos del Eurostat, en el año 2000 llegaron a los países de la CEE 816.000 inmigrantes, en su mayoría procedentes del Magreb, Turquía, India, África Subsahariana y de los Países Balcánicos. En el mismo año, se estimaba que en Europa vivían clandestinamente entorno a 3 millones de personas. En España se estimaba en 300.000 el número de habitantes indocumentados, siendo tras Francia con 500.000 el segundo país con mayor población indocumentada (El País nº 127, 8 de junio de 2001. Inmigración en España: el germen de una nueva sociedad).

Los inmigrantes ilegales indocumentados, al tomar contacto con las autoridades de los países comunitarios deben ser adecuadamente identificados para asegurar la correcta cobertura de sus derechos. En el caso de que puedan acreditar su minoría de edad legal, se harían beneficiarios de una serie de medidas legales favorables tanto en lo relativo a su tratamiento como inmigrantes en países comunitarios, como en el caso de ser víctimas o responsables de conductas delictivas (Martín de las Heras S., 2000; Human R., 2002; Garamendi P.M., 2003).

Desde un punto de vista práctico, en los casos en los que no existe documentación fehaciente que permita acreditar la fecha de nacimiento de un supuesto menor, se solicita a los Institutos de Medicina Legal de forma rutinaria que realicen las pruebas médicas pertinentes para intentar acreditar la edad cronológica aproximada del supuesto menor. En la provincia de Vizcaya, desde marzo de 1999 hasta noviembre del año 2002 se han solicitado 546 de estos estudios. En la práctica totalidad de los casos, el examen solicitado se centró en determinar si la edad del supuesto menor era mayor o menor de 18 años.

En septiembre de 2000, Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin¹⁸ elaboró una de las primeras guías para la estimación de la edad en individuos vivos sometidos a procedimientos criminales. Las guías establecían la necesidad de realizar una serie de pruebas diagnósticas que incluyeran exámenes radiográficos y antropométricos y, una vez practicadas estas, interpretar los resultados en función de estudios previos en poblaciones adecuadas al sujeto de estudio (Schmeling A., 2001; Olze A., 2001; Reisinger W., 2001; Schmeling A., 2001; Geserick G., 2001; Kaatsch H.J., 2001).

En nuestro país disponemos de diversos estudios sobre población nacional que permiten la interpretación de las pruebas recomendadas con los pertinentes ajustes de resultados en supuestos menores de origen español (Human R. 2002; Garamendi P.M., 2003).

La normativa legal de los distintos países de la Comunidad Europea ha condicionado la existencia de una serie de beneficios para los responsables de conductas delictivas, para las víctimas de hechos delictivos y para los inmigrantes ilegales en el caso de que puedan acreditar su minoría de edad. Paralelamente a este hecho, en los distintos países de la CE se ha sido testigo de una avalancha creciente de inmigrantes ilegales. Conocedores o no de dichos beneficios, muchos de ellos alegan su condición de minoría de edad para intentar acogerse a ellos, tanto al ser descubiertos por las autoridades tras su llegada al país de destino como al hallarse inmersos en un proceso penal acusados de algún hecho delictivo (Human R. 2002; Garamendi P.M., 2003).

La normativa de los países de la C.E. indica que los menores de 14 años están exentos de responsabilidad penal, los mayores de 14 años y menores de 18 estarían sometidos a normas penales especiales y los mayores de 18 años y menores de 21 podrían en un futuro ser sometidos a normas penales propias de los menores de 18. En el caso de los menores de 18 años inmigrantes ilegales, pueden ser sometidos a tutela a cargo de las autoridades.

¹⁸ Grupo de estudio alemán para la estimación de la edad forense.

En Madrid en el año 2002, se celebró dentro del programa de actividades formativas para médicos forenses de la Consejería de Justicia de la Comunidad de Madrid el curso “*Determinación de la edad en menores indocumentados*”. Se elaboró un programa de actuación y seguimiento, así como unas guías para la determinación de la mayoría o minoría de edad penal (18 años) en sujetos vivo (José L. Prieto, 2004). Las pruebas propuestas por estos grupos se basaban en:

♦ *Examen físico*: obtención de medidas antropométricas (peso, talla, tipo constitucional); inspección de signos de madurez sexual; identificación de patologías que puedan alterar el desarrollo madurativo.

♦ *Examen radiográfico de la mano izquierda*.

♦ *Examen externo del estado de la dentición y radiografía dental*.

♦ *Examen radiográfico de la región cervical*, en el caso de que interesase confirmar si la edad cronológica es mayor o menor de 21 años de edad.

También se elaboró un protocolo de actuación que contempla los diversos métodos de exploración y su técnica de aplicación con su correspondiente hoja de recogida de datos, recomendando la constitución de un grupo de trabajo encargado del seguimiento y actualización periódica del protocolo, y de la elaboración de trabajos científicos dirigidos a la obtención de datos más objetivos sobre la aplicación de estas técnicas a diferentes grupos de inmigrantes. Lamentablemente dicho proyecto no se ha desarrollado a pesar de contar con la aprobación de la Dirección General de Justicia, que mostró su apoyo al mismo durante la celebración de la jornada de clausura del curso.

Desde un punto de vista ético se ha planteado la disyuntiva sobre si los supuestos menores inmigrantes indocumentados debieran o no ser sometidos a las anteriores pruebas y en caso afirmativo cual de entre ellos debiera ser sometidos a las mismas (Ritz – Timme S., Cataneo C., Colins M.J. 2000; Van Ree C.J., Schulpen T.W., 2001).

En los distintos países de la CE se aplican diversos modelos de selección. En algunos países, todo supuesto menor es sometido a todas las pruebas necesarias, incluidas las radiológicas; en otros países los funcionarios especializados seleccionan a quienes deben ser o no sometidos a las mismas pruebas en función de su aspecto antropométrico de mayoría o minoría de edad. Sería necesario, en todo caso, que el supuesto menor se sometiese a las pruebas con carácter voluntario, lo que exige un consentimiento libre e informado del mismo (Prieto J.L., 1996; Schmeling A., 2000; Eid R.M., 2002; Garamendi P.M., 2003).

En la información que el menor debe conocer, debe incluirse, en un lenguaje comprensible para él, no sólo los objetivos y consecuencias legales potenciales de los resultados de las pruebas, sino también la necesidad de vulnerar su derecho a la intimidad durante las exploraciones y el peligro físico potencial de algunas de ellas. Este último, debe ser conocido y consentido por el menor (Jung H., Rofo Fortschr, 2000).

La inmigración en nuestro país es un fenómeno reciente y creciente. Los inmigrantes indocumentados deben ser adecuadamente identificados para garantizar el ejercicio de sus derechos y obligaciones en el país de acogida. Si se trata de inmigrantes indocumentados en minoría de edad legal, será necesario acreditar documentalmente su edad cronológica, y en caso de que no pueda ser así, se ha de proceder a la estimación de la edad biológica de los sujetos como base de la edad cronológica. La determinación de la edad biológica en los menores indocumentados puede tener repercusión en dos aspectos completamente diferentes (BOE; Garamendi P.M., 2003).

La estimación de la edad en jóvenes indocumentados se plantea ante la necesidad de proteger los derechos de los niños o niñas menores de edad, reconocidos por los distintos convenios y tratados internacionales, cuando éstos se ven sometidos a la acción de la justicia o simplemente solicitan asilo en un país extraño, esta actividad es la que mas frecuentemente se plantea actualmente (Faini E., 1988; Tanner J.M., 1989).

Desde el punto de vista administrativo, los menores de 18 años inmigrantes indocumentados pueden ser sometidos a tutela a cargo de las autoridades. En el ámbito penal, la determinación de la edad es fundamental cuando el menor indocumentado ha cometido un delito.

La Constitución Española de 1978, en su artículo 12 establece la mayoría de edad legal en 18 años de edad. Con relación a la mayoría de edad penal, el artículo Stella Martín de las Heras 70 CFOR, 7/2005 lo 19 del vigente Código Penal, aprobado por la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, fija efectivamente la mayoría de edad penal en los dieciocho años y exige la regulación expresa de la responsabilidad penal de los menores de dicha edad en una Ley independiente: la Ley Orgánica 5/2000, de 12 de enero, vino a regular la responsabilidad penal de los menores. Sin embargo, la edad límite de dieciocho años, establecida por el Código Penal, para referirse a la responsabilidad penal de los menores, se vio flanqueada por otros dos límites máximo y mínimo de edad. El límite mínimo a partir del cual comienza la posibilidad de exigir una responsabilidad se ha concretado en los catorce años (art. 1, apartado 1, Ley del menor), con base en la convicción de que las infracciones cometidas por los niños menores de esta edad son en general irrelevantes y que, en los escasos supuestos en que aquéllas pueden producir alarma social, son suficientes para darles una respuesta igualmente adecuada en los ámbitos familiares y asistenciales civiles, sin necesidad de la intervención del aparato judicial sancionador del Estado. El límite máximo será de 21 años (art. 1, apartado 2, Ley del menor).

También se aplicará lo dispuesto en la Ley para los menores a las personas mayores de dieciocho años y menores de veintiuno, en los términos establecidos en el artículo 4 de la misma¹⁹ (Martín de las Heras S., 2000).

¹⁹ El art. 4º se refiere al régimen de los mayores de dieciocho años. Dice textualmente: «De conformidad con lo establecido en el artículo 69 de la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, la presente Ley se aplicará a las personas mayores de dieciocho años y menores de veintiuno imputadas en la comisión de hechos delictivos, cuando el Juez de Instrucción competente, oídos el Ministerio Fiscal, el letrado del imputado y el equipo técnico a que se refiere el artículo 27 de esta Ley, así lo declare expresamente mediante auto».

Las implicaciones que conlleva la estimación de la edad en los menores indocumentados, nos obligan a ser muy cautos en su determinación, aplicando los métodos que tenemos a nuestro alcance, los de mayor precisión, conociendo sus limitaciones y posibles errores para poder transmitirlo en su conjunto al juez correspondiente.

Hay una gran discrepancia de criterios entre, el concepto de edad para la Administración –que demanda un diagnóstico en términos de edad cronológica, algo que sólo será posible si se dispone de documentación acreditativa fiable– y el concepto de edad para la Medicina –que tan sólo puede aportar diagnósticos en términos de edad biológica o de desarrollo madurativo físico–. No es equiparable el concepto de edad cronológica y edad biológica pues, mientras la edad cronológica sigue un curso continuo e inexorable, la edad biológica – ósea, dentaria, etc.– puede presentar una evolución más irregular, con aceleraciones y paradas, dependiendo de factores genéticos o ambientales. Cada niño tiene su propio ritmo de crecimiento y maduración, que no es un simple reflejo de su edad cronológica (Martín de las Heras S., 2000; Garamendi P.M., 2003).

Ha de apreciarse, además, la desvirtuación que supone el uso de técnicas que se han desarrollado con objetivos clínicos –evaluar el grado de desarrollo madurativo para una edad determinada–, en la búsqueda de posibles patologías, al invertir, con fines periciales, su aplicación, es decir, deducir la edad de un individuo a partir de su maduración. Por último, es necesario tener presente la variabilidad inherente al desarrollo madurativo, tanto entre diferentes poblaciones, como entre distintos individuos de una misma población, generada por una multitud de factores, tanto genéticos como ambientales (nivel socioeconómico, alimentación, exposición solar...).

Los estudios científicos desarrollados, aunque suponen una aportación importante al conocimiento de la maduración del tercer molar, no resuelven el problema de enfrentarnos ante la determinación de la edad de un joven inmigrante indocumentado. En el caso de España, y de la mayoría de países europeos, estos inmigrantes son de origen

marroquí, subsahariano, latinoamericano y de la Europa del Este. La carencia de estándares de maduración para dichas poblaciones y la dificultad de que se realicen en los países de origen, hace necesario el desarrollo de estudios que nos permitan valorar la forma en que la maduración dentaria tiene lugar en dichas poblaciones y contar con datos más fiables. Estos estudios podrían realizarse a partir de registros de inmigrantes documentados que requieran asistencia médica o dental (Prieto J.L., 1996; Munoz A., 1997; Faini E., 1988; Martín de las Heras S., 2000; Human R., 2002; Eid R.M., 2002; Garamendi P.M., 2003).

Quizás las condiciones sociales en que estos inmigrantes viven en nuestros países disten mucho de las de su país de procedencia, aún así, la estimación será probablemente más fidedigna. Otra posibilidad es realizar los trabajos con muestras de inmigrantes ilegales, posteriormente identificados, como en el caso de Garamendi y cols., (2003). La contrastación de los resultados de ambos procedimientos también aportaría datos relevantes.

El diagnóstico médico, debe plantearse como una prueba complementaria más en la determinación de la edad, expresando de manera clara los límites para cada una de las técnicas utilizadas, y valorando la armonía o discrepancia del conjunto de elementos de juicio (Munoz A., 1997; Martín de las Heras S., 2000; Human R., 2002; Garamendi P.M., 2003).

Cada vez es más frecuente la actuación del médico forense en los casos de determinación de la edad en jóvenes detenidos, generalmente inmigrantes indocumentados o, con menos frecuencia, pertenecientes a grupos marginales de nuestra sociedad que, en unos casos, carecen de documentación fiable en la que conste la fecha de nacimiento y, en otros, la ocultan con el fin de obtener los beneficios que la ley contempla en nuestra legislación para el menor de edad.

Los programas desarrollados por instituciones oficiales y organizaciones no gubernamentales, han establecido protocolos de buenas prácticas en los que se incluyen los elementos correspondientes a

la estimación de la edad, como las pruebas radiológicas para la valoración del grado de maduración ósea y dentaria.

Pese a la escasa validez que muchos trabajos científicos otorgan actualmente a este tipo de pruebas, cuyos márgenes de error no permiten realizar diagnósticos con la fiabilidad que en estos casos se requiere, no existe actualmente unanimidad entre los distintos países respecto a la conveniencia o no de su aplicación.

2.6-. DETERMINACIÓN DE LA EDAD EN SUJETOS INFANTILES Y JUVENILES.

Edwing Saunders propuso al Parlamento Inglés, en 1837, utilizar el grado de erupción dental como método para determinar la edad de los niños que eran empleados en las fábricas, cuyo límite legal se situaba en los nueve años (Bang en Iscan, 1989).

En la investigación realizada en el Centro de Salud Dos de Mayo, Móstoles, Centro de Salud de Navalcarnero en el año 2006. por V. Martín Moreno, M^a. R. Molina Cabrerizo y C. Gómez Gómez, mediante un estudio longitudinal en el que participaron 141 niños (67 varones y 74 mujeres) sanos, analizaron la asociación entre la duración de la lactancia materna, el número de dientes temporales presentes a los 6, 7, 9 y 12 meses. Valoraron los parámetros antropométricos peso, talla e índice de masa corporal (IMC) al nacimiento, 1-7, 9, 12, 15, 18 y 24 meses y la velocidad de crecimiento (Tabla 12).

SEGUIMIENTO LONGITUDINAL DE PESO, TALLA E ÍNDICE DE MASA CORPORAL DESDE EL NACIMIENTO A LOS DOS AÑOS

Desarrollo antropométrico en los dos primeros años de vida

EDAD/SEXO	VARONES				MUJERES			
	PESO ¹	TALLA ¹	IMC ¹	PESO ¹	TALLA ¹	IMC ¹	PESO ¹	IMC ¹
Nacimiento	3317,9 ± 422,5	49,7 ± 1,8	13,3 ± 1,2	3279,7 ± 335,8	49,1 ± 1,7	13,5 ± 1,0		
1 mes	4294,7 ± 468,2	53,8 ± 1,7	14,8 ± 1,1	4146,8 ± 363,4	53,1 ± 1,7	14,6 ± 0,9		
2 meses	5377,6 ± 529,9	57,1 ± 1,7	16,4 ± 1,3	5095,6 ± 450,8	56,2 ± 1,7	16,0 ± 1,0		
3 meses	6168,2 ± 648,0	60,0 ± 1,8	17,1 ± 1,4	5830,6 ± 563,7	58,8 ± 1,6	16,8 ± 1,2		
4 meses	6910,1 ± 752,8	62,7 ± 1,9	17,2 ± 2,6	6562,2 ± 631,7	61,5 ± 1,8	17,3 ± 1,3		
5 meses	7634,4 ± 821,0	65,0 ± 1,9	18,0 ± 1,7	7211,0 ± 723,0	63,8 ± 1,8	17,6 ± 1,4		
6 meses	8178,3 ± 896,1	67,3 ± 2,0	18,0 ± 1,6	7693,9 ± 776,4	65,9 ± 1,9	17,6 ± 1,3		
7 meses	8528,3 ± 997,2	68,7 ± 2,0	18,0 ± 1,8	8140,2 ± 834,8	67,4 ± 1,9	17,8 ± 1,5		
9 meses	9333,5 ± 1133,4	71,5 ± 2,2	18,1 ± 1,8	8823,6 ± 894,8	70,4 ± 2,0	17,7 ± 1,4		
12 meses	10287,6 ± 1168,2	75,6 ± 2,3	17,9 ± 1,6	9787,2 ± 963,7	74,7 ± 2,5	17,4 ± 1,3		
15 meses	11088,9 ± 1318,7	79,4 ± 2,7	17,5 ± 1,6	10534,0 ± 902,8	78,3 ± 2,4	17,1 ± 1,1		
18 meses	11752,2 ± 1490,3	82,5 ± 3,1	17,1 ± 1,5	11218,0 ± 1058,9	81,8 ± 2,5	16,7 ± 1,0		
24 meses	13117,8 ± 1830,7	88,3 ± 3,4	16,7 ± 1,4	12757,0 ± 1318,7	88,4 ± 3,5	16,2 ± 1,1		

Tabla 12: Desarrollo antropométrico en los dos primeros años de vida.

1: media ± desviación típica. IMC: índice de masa corporal.

Fundamentaron su investigación en valorar si el desarrollo antropométrico en los dos primeros años de vida puede verse influido por dichos factores, analizándose en este estudio la implicación de la dentición temporal y la duración de la lactancia materna en el desarrollo.

Obteniendo como resultados que la duración de la lactancia materna no condiciona diferencias en el desarrollo ponderoestatural en los primeros meses de vida, ni en el grado de desarrollo antropométrico alcanzado a los dos años y que el peso y la talla al nacimiento no se asociaron significativamente con el peso y talla a los 2 años o el número de dientes a los 6, 7, 9 ó 12 meses, pero las mujeres con mayor peso ($r = 0,366$) y talla ($r = 0,377$) al mes de vida tienen mayor número de dientes a los 9 meses ($p = 0,001$).

En ambos sexos, el número de dientes a los 9 meses se asoció significativamente con el peso (varones $r = 0,328$, $p = 0,01$; mujeres $r = 0,307$, $p = 0,011$) y la talla ($r = 0,352$ varones y mujeres, $p = 0,005$) a los dos años.

Los resultados obtenidos mediante el análisis de regresión lineal muestran que en el grado de desarrollo antropométrico alcanzado a los dos años probablemente intervienen otros múltiples factores: congénitos, alimenticios, genéticos, etc.

El diferente comportamiento observado entre varones y mujeres en relación con el desarrollo antropométrico y el número de incisivos centrales erupcionados permite sugerir la existencia en los primeros meses de vida de un dimorfismo sexual 16, que desaparecería una vez que comienza el proceso eruptivo.

Aunque su peso específico no es elevado, si permite sugerir que una erupción dentaria temprana puede suponer una ventaja evolutiva. En este sentido, no puede descartarse que el efecto de este factor pueda ser diferente en sociedades donde la alimentación en los dos primeros años de vida no esté tan regulada.

En niños sanos la duración de la lactancia materna no influye en el grado de desarrollo antropométrico alcanzado a los 2 años, pero sí lo

hace el número de dientes presentes a los 9 meses, resultado que sugiere que la erupción dentaria temprana podría suponer una ventaja evolutiva.

Los dientes presentan diferentes estadios morfológicos de desarrollo y mineralización que se pueden observar radiológica o histológicamente y que corresponden a un determinado periodo de tiempo. Las técnicas histológicas parecen ser las más útiles para el estudio del desarrollo dental prenatal (Schour y Massler, 1940), mientras que los estudios radiológicos o la inspección visual son más indicados en el periodo postnatal de la dentición (Demirjian, 1978).

Un método sencillo e inmediato nos lo proporcionan los diagramas que representan gráficamente la secuencia de formación y erupción, tanto en dentición decidua como permanente. Cabe resaltar el método de Schour y Massler realizado en 1941 en niños blancos norteamericanos, que muestra gráficamente el desarrollo eruptivo de ambas denticiones en 20 fases, desde los 4 meses a los 21 años, aunque no tiene en cuenta las variaciones relativas al sexo; y el de Ubelaker, realizado en 1999 para indios americanos, en el que se incluye las desviaciones estándar para cada edad.

El incremento de la emigración a Europa de ciudadanos procedentes de países del Tercer Mundo, entre los que se contabiliza un 4% de menores, ha impulsado la creación del Programa Separated Children²⁰. Este programa protege a los niños y jóvenes menores de 18 años que se encuentran fuera de su país de origen separados de ambos padres o de la persona que por ley o costumbre le tuviera a su cargo. Este programa ha impulsado la elaboración de una Declaración de Buenas Prácticas que proporciona pautas de trabajo comunes para todos los países. Puesto que frecuentemente estos menores no acompañados (MNA) llegan a Europa carentes de documentos o con documentación falsa, uno de los elementos incorporados en esta declaración es el

²⁰ El programa "Separated Children in Europe" se creó por iniciativa del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) y de la Alianza Save the Children

correspondiente a la determinación de la edad. En el documento se establecen algunas directrices en este sentido, advirtiendo que esta estimación no es un dato exacto y que posee un considerable margen de error (Prieto J.L.,1996; Munoz A., 1997; Faini E., 1988; Martín de las Heras S., 2000 ; Human R., 2002; Eid R.M., 2002; El País 2000; Garamendi P.M., 2003; Prieto J., 2003).

La Guía ACNUR establece que *“cuando se utilicen métodos científicos para la determinación de la edad en niños, deben aportarse los márgenes de error”*. Además, los métodos empleados deben ser, por otra parte, seguros y han de respetar la dignidad humana.

2.6.1 –.RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

Según datos del Parlamento australiano relativos al Departamento de Inmigración y Asuntos Multiculturales e Indígenas (DIMIA) la práctica de estos exámenes en Australia es anecdótica como fórmula para negar la reclamación de asilo, especialmente en el caso de menores no acompañados, considerando que se trata de métodos cuestionados al basarse en datos poco fiables, ya que los datos no están estandarizados para diferentes orígenes étnicos, estado nutricional (Consejo de Europa 1887; Valle J.M., 2000; Prieto J., 2003).

En USA, sin embargo, los servicios de inmigración (INS) consideran concluyente el resultado del examen de la maduración dental y ósea, a través de exámenes radiográficos, cuando no pueden emplearse otras fuentes como documentos familiares, escolares o el testimonio de personas que conozcan al solicitante de asilo²¹.

En Europa, el grupo “Arbeitsgemeinschaft ische Alterdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin” propone el examen

²¹ Muchos expertos han expresado su opinión en contra, estos servicios establecen, según la práctica habitual, que una persona es mayor de edad cuando todos los terceros molares se encuentran erupcionados

combinado de la maduración física, ósea y dental, estos dos últimos mediante el uso de la exploración radiológica.

Tras la Declaración de Laeken la Comisión Europea ha propuesto la enmienda a una serie de procedimientos de los Estados Miembros para la concesión del estatus de refugiado. El artículo 15, sobre menores separados ha sido ligeramente modificado y actualmente es más vago. El principal cambio se refiere a la valoración de la edad, en concreto a aquella parte relativa a que los métodos de valoración han de ser seguros y respetar la dignidad humana, que ha sido eliminada (Responsabilidad Penal de Menores LO 5/2000; Prieto J., 2003).

En Suiza los métodos radiológicos de estimación de la edad a partir del examen de la maduración ósea han dejado de practicarse, al considerar el Comité de Reclamación de Asilo, métodos no fiables, debido al amplio margen de error que presentan.

En Holanda, se practican radiografías de columna cervical, mano y muñeca. En este país se llevan a cabo determinaciones de edad respecto a los 15 años, dado que La Ley de Extranjería holandesa establece que aquellos menores separados que permanezcan el país durante tres años obtendrán permiso permanente.

En Rumanía se ha organizado un grupo especial de trabajo para la valoración de la edad. En ausencia de documentación acreditativa válida la edad se determina basándose en la declaración de la persona solicitante. En los casos en que existan dudas respecto a la edad declarada, la valoración de la edad se realiza por expertos de la única institución autorizada, el Instituto Forense de Bucarest, a partir del examen físico de la persona, emitiendo un certificado con indicación de un intervalo de edad de un año.

En Polonia se ha introducido un nuevo artículo en su Ley de Extranjería según el cual los resultados de los exámenes deberán mostrar el margen admisible de error de las pruebas realizadas.

En Francia, informes de expertos reconocen la necesidad de tener en consideración la especificidad étnica, con lo que el margen de error puede ser de hasta 18 meses.

En España, de acuerdo con las recomendaciones del programa [Separated Children in Europe]²², Human Rights Watch insta a España a permitir que los menores aporten otras pruebas fiables de su edad, como documentación, historial sanitario o expediente escolar, o el testimonio de personas que los conocen. Las determinaciones de edad basadas en el examen de los huesos de la muñeca deberían incluir un margen de error de al menos veinte meses. Según las recomendaciones de esta organización, las autoridades deberían optar por la protección en aquellos casos en los que la mayoría de edad de un individuo en cuestión no pueda determinarse con seguridad (Resolución del Consejo de Europa 1997; Willems G., 2001).

La oficina del ACNUR en España, ha expresado en varias ocasiones su preocupación a las autoridades españolas por las prácticas actuales de determinación de la edad de los MNA, y la organización Human Rights Watch (HRW) ha publicado un informe (2002) sobre la arbitrariedad de los procedimientos de determinación de la edad en España, con especial mención a Ceuta y Melilla.

La clasificación de la erupción y la calcificación pueden ser utilizadas para la determinación de la edad. La estimación de la edad cronológica de 14 a 20 años está basada en el tercer molar y la formación del segundo molar.

El examen de rayos X es necesario para evaluar el estado de calcificación de la raíz.

La determinación del sexo y raza basada en características dentales es compleja y debe ser hecha por el antropólogo Físico-Forense y el Odontólogo Forense con las pautas citadas anteriormente (Robetti I., Solheim T., 1993).

²² Menores No Acompañados en Europa

En el ámbito de la Medicina Legal y Forense en la CE, la estimación forense de la edad es una cuestión de creciente interés.

Durante mucho tiempo, y aún hoy en día, hay muchas partes del mundo en que no existen registros de nacimiento, el desarrollo dental se utiliza como un indicador de la edad en niños, adoptándose como criterio biológico-legal.

2.7-. DETERMINACIÓN DE LA EDAD, A TRAVÉS DE LOS DIENTES, EN SUJETOS ADULTOS.

La mayoría de las técnicas odontológicas utilizadas para la estimación de la edad en adultos, valoran parámetros mensurables tomados directamente sobre el diente, bien de forma individual o combinada.

El desgaste dental ha sido utilizado con frecuencia como un método sencillo para la estimación de la edad, con la ventaja de ser un elemento de fácil observación en vivos. Sin embargo, aunque una serie de estudios afirman la utilidad de estas técnicas y su buen comportamiento como indicador de la edad en ciertas poblaciones (Tomenchuck y Mayhall, 1979; Santini y cols., 1990; Richards y Millar, 1991; Young-Ku y cols., 2000). Estudios clínicos enfatizan los numerosos factores que influyen sobre este proceso, como hábitos parafuncionales, patrón de movimiento mandibular, fuerza de masticación, saliva, tipo de dieta, medicación, enfermedades y hábitos ocupacionales entre otros (Dahl y cols., 1993).

Uno de los mayores problemas en el uso del desgaste dental La atrición se define como el desgaste por fricción de los tejidos dentarios debido a la masticación (Kieser, 1990)

Un estudio la edad comparado con los resultados obtenidos por otros indicadores habitualmente utilizados (sínfisis del pubis, cambios metamórficos de la sínfisis del pubis y carilla auricular, suturas craneales y pérdida de hueso trabecular en porción proximal del fémur), obteniendo una correlación de 0,7. en poblaciones arqueológicas es que los estándares se han obtenido sobre poblaciones civilizadas modernas, cuya dieta es mucho más blanda y elaborada y el desgaste, por tanto, mucho menos acusado que en poblaciones primitivas modernas o antiguas, por lo que en principio no parece fiable su extrapolación. A diferencia de otros métodos, es posible estimar el grado de desgaste dental en una población arqueológica particular, con una muestra suficiente amplia de individuos inmaduros.

No hay un criterio unificado en la estimación de la edad con respecto al tercer molar. Hay odontólogos que opinan que el tercer molar no es precisamente el ideal de un marcador para el desarrollo por su frecuente ausencia congénita, malformación o extracción. Además, es el diente más variable en cuanto a tamaño, tiempo de formación y erupción. Otros factores a tener en cuenta son los diferentes periodos de formación entre ambas arcadas dentales, siendo ésta más precoz en maxilar superior, y la erupción generalmente más temprana en varones al contrario que el resto de la dentición. No es sorprendente, por tanto, que la asociación entre edad y formación del tercer molar sea bastante relativa. No obstante, dado que no hay otros indicadores biológicos para este intervalo de tiempo, los terceros molares son utilizados, a veces, para valorar la edad juvenil o adulta –mayor o menor de 18 años– en sujetos que carecen de documentación.

Un estudio realizado por Mincer et al., (1973) en una serie de 823 sujetos de 14 a 24,9 años originarios de USA y Canadá, concluye que el valor predictivo de la edad cronológica para los estadios A al G es insuficiente. Únicamente el estadio H se aprecia como predictivo de una edad mayor o igual a 18 años en un 85,3 al 92,2 % en función del sexo del explorado y de la pieza molar estudiada. En la misma orientación se halla el estudio de Abramovitch K. y Solari A.C., (2002) sobre 679 sujetos hispanos en USA, entre 14 y 25 años. En su serie, el estadio H resulta predictivo de una edad cronológica superior a los 18 años en un 85 al 92 % en terceros molares mandibulares, mientras que los estadios A al F son predictivos de una edad inferior a 18 años en un 90%. Finalmente, la serie de Piscozzi, (2000) en 385 italianos de 12 años a 26 años, concluye que los sujetos en estadio 12 de Pertigliatti, equiparable al H de Dermijian para el tercer molar, tienen una edad mayor o igual a 18 años en un 97,71 %.

Pese a la aparente precisión en su obtención de resultados, todas las series estudiadas apuntan el mismo defecto y es el de que no parecen permitir asegurar por sí solas con un grado de fiabilidad suficiente que un sujeto en un estadio inferior al H no sea mayor de 18 años, ni que un

sujeto en estadio H no sea menor de 18 años (Nambiar P., Yaacob H., 1996).

La evaluación del grado de calcificación del tercer molar es uno de las escasas herramientas que podemos utilizar cuando necesitamos valorar la edad de un individuo en edades a las que el desarrollo madurativo está finalizando. El tercer molar puede representar una alternativa aceptable, dada la ausencia de otros indicadores biológicos más fiables.

El diagnóstico médico-odontológico debería indicar claramente las limitaciones de las diferentes técnicas utilizadas y evaluar globalmente la armonía o discrepancia de los elementos de juicio utilizados. En cualquier caso, el juez tendrá la última palabra respecto a la decisión de declarar la mayoría o minoría de edad legal de un presunto menor tras la valoración de la totalidad de las pruebas presentadas.

La presencia del tercer molar con no erupción médica indica que un individuo tiene por lo menos 17 años de edad. Si el tercer molar ha erupcionado para la formación de la raíz incompleta, la edad es menor de 22-24 años. La presencia de dientes impactados es la no erupción de un tercer molar por un espacio inadecuado de la mandíbula y no debe ser interpretado para ser representativo de una persona menor de 17 años de edad, por lo que se necesitan rayos X para evaluar el estado de calcificación del tercer molar y así dar una estimación de la edad.

Por otra parte, la naturaleza de la población de referencia sobre la que se generan unos determinados estándares es un factor de suma importancia, debido a la influencia de factores genéticos, nutricionales o geográficos. Hasta la actualidad se han desarrollado diversos estudios en distintas poblaciones, a fin de observar la utilidad del tercer molar como indicador fiable de la edad. Las variaciones interpoblacionales demostradas por estos estudios ponen de relieve la necesidad de desarrollar estudios específicos.

Los trabajos desarrollados revelan una buena precisión, pero una pobre fiabilidad, demostrada por unos coeficientes de correlación bajos y diferencias elevadas entre la edad estimada y la real²³.

En un estudio realizado por el Research Committee of the American Board of Forensic Odontology, Mincer y cols., (1993) evalúan la precisión en la estimación de la edad a partir del estado de desarrollo del tercer molar inferior, valorado según el método de Demirjian. Según este estudio, los estadios A a D (hasta la formación completa de la corona) y el estadio H (cierre completo apical) indicarían con una alta probabilidad que el individuo es menor o mayor de 18 años, respectivamente. Estudios previos (Thorson y Hägg, 1991), utilizando el mismo sistema de valoración en una muestra de población sueca han observado una pobre relación entre la edad cronológica y la edad dental (infraestimación de la edad cronológica), que inhabilita para los autores este método para la estimación de la edad²⁴.

Similares resultados obtienen Kullman y cols., (1992) aplicando un sistema basado en la clasificación en 7 estadios de desarrollo de la raíz, con desviaciones estándar de 1 a 2 años sobre la edad media de los diferentes estadios de desarrollo.

Una muestra de 1050 ortopantomografías realizadas sobre jóvenes españoles de 14 a 21 años, evidencian que la población española muestra un desarrollo madurativo de los terceros molares inferiores más acelerado que la población Norteamericana, Franco-Canadiense y Escandinava, y más similar a la población Hispana de los Estados Unidos.

²³ Estos rangos de variación son lo suficientemente amplios como para no permitirnos dar una respuesta satisfactoria a la pregunta sobre la mayoría o minoría de edad de un individuo, sobre todo en aquéllos que se encuentran en torno a la edad límite de los 18 años.

²⁴ Jornadas sobre Determinación Forense de la Edad en Menores Indocumentados. San Sebastián. Marzo 2004 José L. Prieto. El Estudio Dental Aplicado a la Estimación de la Minoría de Edad.

Otros resultados son análogos a los observados en dichas poblaciones, como la maduración acelerada en los varones respecto a las mujeres, la concordancia cuando se comparan ambas hemiarquadas o el grado de precisión y fiabilidad.

Garamendi y cols., (2003) han estudiado una muestra de 114 varones de origen marroquí, inmigrantes ilegales, cuya edad real fue obtenida con posterioridad. El examen incluyó el estudio radiográfico dental para la estimación de la maduración del tercer molar según el método propuesto por Demirjian y Goldstein. Los resultados demuestran que éste constituye un buen método diagnóstico de la edad aunque se aplicaron los estándares obtenidos del análisis de la población franco canadiense, aumentando su eficacia al combinarse con los métodos de valoración de la maduración ósea.

2.8.-. IDENTIFICACIÓN DENTAL POST MORTEM

La Antropología Forense tiene principalmente como fines el estudio de los restos óseos esqueléticos con objeto de llegar a la identificación personal, averiguar la causa de la muerte, la data de la muerte, la edad, raza, sexo, estatura del sujeto, marcas profesionales, antiguas lesiones óseas, estudio de la cavidad bucal (verdadera caja negra del cuerpo humano) y todo cuanto sea posible siempre para proporcionar información a los investigadores policiales para que puedan llegar a la identificación del sujeto. (Reverte Coma, José M. 1999).

La identificación de restos humanos, es un derecho público, justificado por consideraciones legales, sociales y de seguros. Los principios fundamentales de la identificación dental son de comparación y de exclusión según se pueda disponer o no de los archivos antemortem.

La identificación del cadáver es un requisito previo para proceder a la certificación de la muerte de un sujeto y la correspondiente inscripción de su fallecimiento en el Registro Civil (art. 274 de la Ley del Reg. Civil). Si esta última no se puede realizar, tampoco se podrán inhumar los restos y, lo que aún trae consigo mayor problemática de índole jurídica, es que los familiares de la persona presuntamente fallecida no pueden ser objeto de derechos u obligaciones tanto desde el punto de vista civil como penal (Ogino T., 1985; Krogman W.M., 1986; Barragán O.L., 2007).

El estudio radiológico de los huesos y los dientes puede ser de gran ayuda para el Médico Forense, cuando se trata de valorar el desarrollo físico desde el nacimiento hasta la edad adulta para diagnosticar la edad cronológica de un cadáver. El desarrollo óseo y dental depende del crecimiento de las partes sometidas a osificación y del depósito de calcio que hay en ellos. La utilidad de la masa dental y sus cuidados en los países civilizados de hoy, junto con el mantenimiento de archivos dentales incluyendo rayos X, ha servido para conseguir que el examen dental sea como una herramienta de identificación (Ríos Frutos L., 2002; Barragán O.L., 2007).

Cuando un individuo joven de una especie determinada de vertebrado fallece, el desarrollo de sus dientes queda detenido en un estadio acorde con su edad y con el patrón de desarrollo dental propio de

su especie. Las huellas y los restos dentales representan los métodos científicos más importantes de identificación, por su composición, por el alto contenido de sales minerales en los tejidos dentales y en el esmalte, considerándose éste como la parte más dura del esqueleto (Sopher, 1980). Cuanto mayor es el grado de destrucción tisular mayor es la importancia de las características dentales. Por encima de la lesión física y los cambios de putrefacción, la dentición humana es la sustancia más densa del cuerpo que supera a los demás tejidos. La conservación de los dientes de antepasados, enterrados hace muchos años, confirma este hecho. Los materiales usados para la restauración dental son también extremadamente resistentes a la destrucción por elementos químicos y físicos (Prieto J.L., 1986).

La identificación dental, en los casos de grandes catástrofes, es el método elegido en la actualidad de forma mayoritaria y en especial en los desastres aéreos, así lo demuestran las identificaciones realizadas por (Stevens, 1970; Haines 1972), éste último, identifica los restos de 34 personas muertas en un accidente aéreo. La determinación a través de los dientes aislados, del número de víctimas de una catástrofe colectiva, se realiza por la búsqueda de los caninos inferiores, que son constantes y resistentes a todas las agresiones.

El reconocimiento de cada diente no genera problemas si se halla colocado en su correspondiente alveolo o es posible su reconstrucción en los maxilares implantándolo en los mismos. La dificultad aparece cuando se trata de dientes aislados y es aun mayor cuando sólo aparecen fragmentos dentales. Para identificar a través de dientes aislados debemos de tener en cuenta lo siguiente:

- ♦ Determinar si es un diente de leche o permanente, los de leche son más pequeños, tanto a nivel de la corona como de la raíz, y tienen un color blanco-azulado.

- ♦ Situarles en uno de los grupos (incisivos, caninos, premolares y molares).

- ♦ Averiguar si son de la arcada superior o inferior, del lado derecho o izquierdo, para ello nos fijaremos en su morfología.

La clasificación dental post mortem debe incluir:

- ◊ Dientes perdidos, extraídos supernumerarios o que no han erupcionados.
- ◊ Restauraciones y prótesis.
- ◊ Dientes fracturados.
- ◊ Mal posición de corona.
- ◊ Formas peculiares del diente.
- ◊ Terapia del canal de la nariz en la examinación con rayos X.
- ◊ Patrón del hueso en rayos X.
- ◊ Prótesis completas, tipo y material.
- ◊ Relación de la mordida.
- ◊ Patología oral.

En situaciones de desastre se debe:

- ◊ Recopilar e identificar primero los casos más fáciles agrupados en categorías basados en la presencia de: puentes, dentaduras, peculiaridades y coronas de oro.
- ◊ Obtener el archivo antemortem más reciente de los cadáveres.
- ◊ A través de los rayos X dentales post mortem hacer comparaciones, aunque en general no son necesarias.

Cuando nos encontramos con cadáveres degradados o restos cadavéricos, la identificación se hará a través del ADN en estos casos, se deben recoger de tres a cuatro dientes y siempre que se pueda conviene que sean los molares; para la práctica de este estudio se utilizará la pulpa de los mismos, donde se encuentran células con un ADN de alta calidad; si la degradación del cadáver fuera importante se tomará el mayor número posible de dientes. Previamente a la realización de este estudio se habrán realizado los estudios antropológico y odontológico necesarios, para llegar a los diagnósticos anteriores (Krogman W. M., 1986; Prieto J.L., 1986; Vargas Alvarado E., 1991; Ríos Frutos L., 2002).

Por tanto, la identificación dental se hará basándose en:

Identidad dental positiva, absoluta, o establecida. Se llega a esta conclusión cuando no existen discrepancias inexplicables y los datos

antemortem y postmortem concuerdan con la suficiente fuerza como para establecer que pertenecen al mismo individuo.

Identidad dental probable. En este caso la evidencia dental es fuerte pero necesita apoyarse en otros hallazgos biológicos, físicos, técnicos y/o tácticos. En estos casos hay entre 6–11 características coincidentes, o una probabilidad estimada de $\delta 1/100$ de que coincida con cualquier otra persona.

Identidad dental posible. Existen características similares pero ninguna tiene la suficiente consistencia como para establecer la identificación positiva del cadáver. Las discrepancias tienen explicaciones posibles y no existe ninguna característica excluyente.

Identidad dental excluida. Con la existencia de una sola discrepancia que no pueda tener una explicación posible, se excluye la identidad del sujeto. Sin embargo, hay que tener en cuenta la posibilidad de errores cometidos tanto por el dentista como por el odontólogo forense. En estos casos sería importante la búsqueda de nuevos datos, por ejemplo, radiológicos (Ríos Frutos L., 2002; Barragán O.L., 2007).

En el informe médico-legal sobre la identificación del sujeto, tras las consideraciones médico-legales sobre las posibilidades y limitaciones de la técnica de identificación empleada, se deben describir todos los detalles coincidentes en los que se basa la identificación, y por tanto el grado de certeza en la identificación. Los programas desarrollados por instituciones oficiales y organizaciones no gubernamentales, han establecido protocolos de buenas prácticas en los que se incluyen los elementos correspondientes a la estimación de la edad, como las pruebas radiológicas para la valoración del grado de maduración ósea y dentaria.

2.9-. ESTUDIO DE LAS ESTRUCTURAS BUCALES PARA LA IDENTIFICACIÓN DENTAL.

A través del hueso de la cara y de los puntos e índices craneométricos (Figura 29), se conocen una serie de datos que nos puedan llevar a saber la edad cronológica de un individuo.

Al ser los dientes resistentes a los agentes externos (agua, fuego, etc.), hace que la identificación de las personas por las estructuras bucales sea más factible.

El estudio antropológico del maxilar y de la mandíbula, nos van a permitir a través de una serie de mediciones y la aplicación de una serie de índices o fórmulas descritas por diversos autores, (Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993), llegar al diagnóstico de los siguientes caracteres genéticos (raza, sexo y edad) del individuo; por lo que es necesario conocer los siguientes apartados:

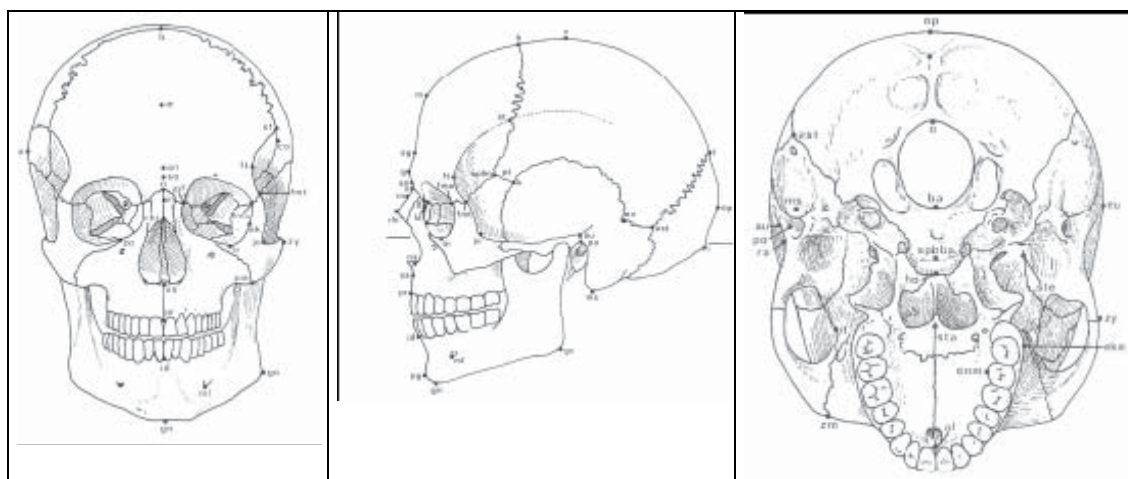


Fig.29. Puntos craneales (por Bräuer 1988).

2.9.1-. PUNTOS CRANEOMÉTRICOS.

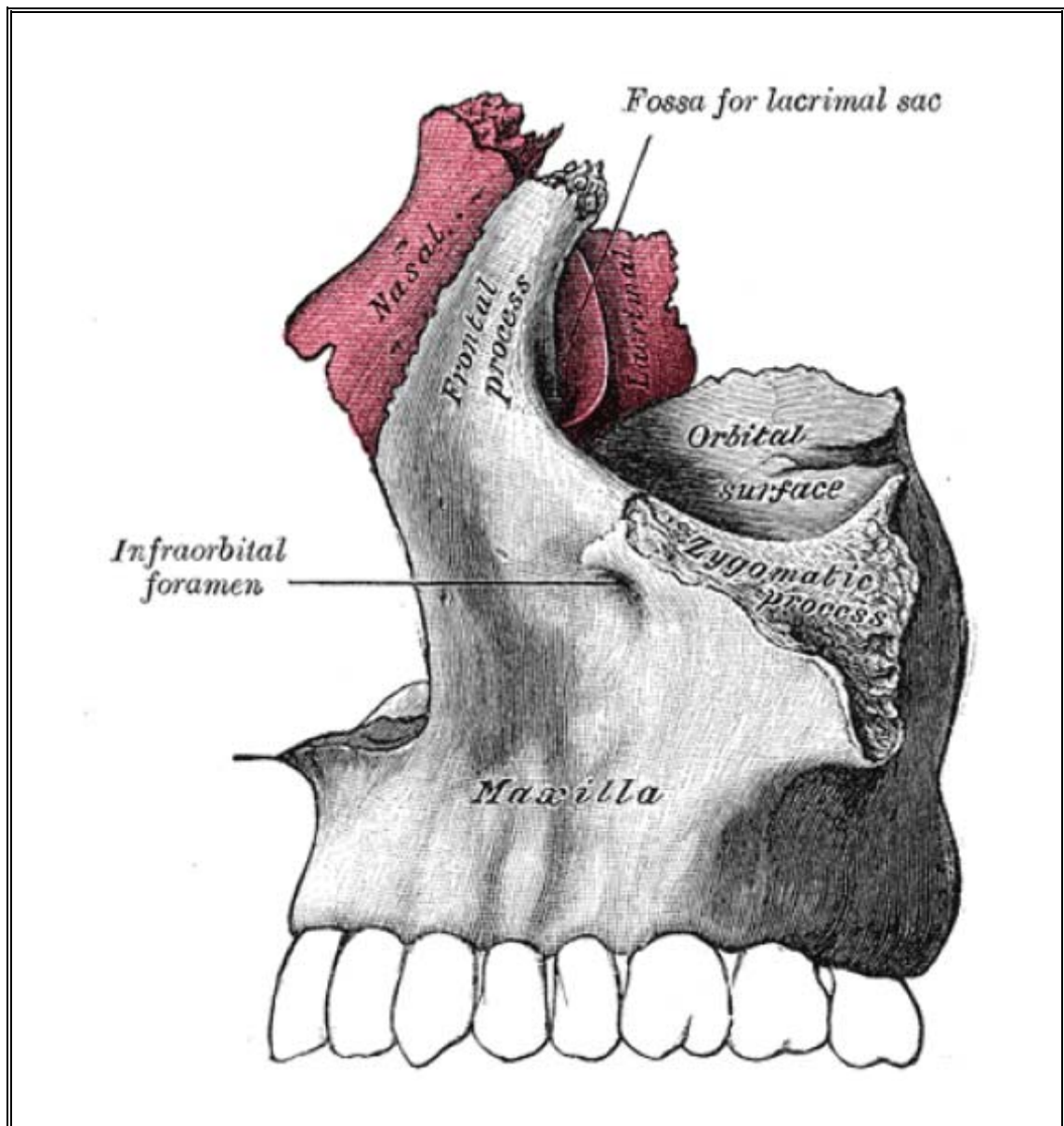
❖ *Puntos craneométricos del maxilar.* (figura 30)

Fig.30. Maxilar.

❖ *Nasoespinal, acantion o subnasal.* Es el punto más bajo del borde inferior de la apertura nasal; se halla en la base de la espina nasal.

❖ *Prostion* o punto alveolar. Se encuentra en el lugar más saliente del borde alveolar, entre ambos incisivos centrales.

◊ *Oral*. Es el punto opuesto al prosthion. Se localiza en la cara palatina del reborde alveolar, en la línea media entre ambos incisivos centrales.

◊ *Estafilion*. Corresponde al punto donde se cruzan la sutura mediopalatina y la tangente que une los arcos palatinos de la apertura nasal posterior.

◊ *Ectomolar*. Es el punto más lateral de la superficie externa de la cresta alveolar y está aproximadamente a la altura del borde alveolar del segundo molar (Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993).

◊ *Endomolar*. Es el punto opuesto al descrito anteriormente, se encuentra en el borde interno de la cresta alveolar.

◊ *Basion*. Es el punto situado en el extremo más anterior del agujero occipital o magno, está en la línea media.

◊ *Nasion*. Es el punto donde se unen las suturas de los huesos nasales con la sutura nasofrontal.

❖ ***Puntos craneométricos de la mandíbula:***

◊ *Infradental*. Es el punto más saliente de los procesos alveolares, entre los incisivos centrales.

◊ *Gnathion o mentoniano*. Es el punto más bajo del mentón, está situado en la sínfisis mentoniana.

◊ *Pogonion*. Se encuentra en la parte media más saliente de la eminencia mentoniana, con la mandíbula orientada según el plano de Francfort.

◊ *Gonion*. Se sitúa en el punto más bajo, más posterior y más externo del ángulo mandibular, donde se une la rama ascendente con el cuerpo.

◊ *Condíleo lateral.* Es el punto más externo de cada cóndilo mandibular (Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993).

2.9.2-. ÍNDICES CRANEOMÉTRICOS.

❖ *Índice craneométricos del maxilar.*

◊ *Longitud maxiloalveolar.* Es la distancia que hay entre el prostion y el borde posterior de la arcada dental (punto estafilion). Se mide con pie de rey o con calibre.

◊ *Anchura maxiloalveolar.* Es la máxima distancia existente entre los rebordes alveolares, por su cara externa. Se mide con el calibre.

◊ *Longitud del paladar.* Es la distancia entre el punto oral y el estafilion. Se mide con el calibre.

◊ *Anchura del paladar.* Es la distancia entre la cara interna del borde alveolar del segundo molar.

◊ *Largo de la arcada.* Es la distancia entre la tangente a la cara vestibular de los incisivos centrales y línea imaginaria que une los puntos centrales de la superficie lingual.

◊ *Ancho de la arcada.* Es la distancia entre el punto central de la cara mesiopalatina del tercer molar derecho al punto contralateral en el tercer molar izquierdo (Planeéis P., 1993).

❖ *Índices craneométricos de la mandíbula:*

Se medirá tomando las siguientes medidas reflejada en las figuras 31 y 32.

◊ *Altura mentoniana.* Es la distancia entre infradental y gnation.

- ◊ *Altura del cuerpo mandibular.* Es la distancia desde el borde alveolar al borde inferior del cuerpo mandibular, medida a la altura del agujero mandibular.
- ◊ *Espesor del cuerpo mandibular.* Es el grosor máximo entre las superficies interna y externa del cuerpo mandibular a nivel del agujero mandibular, perpendicular al eje transversal del cuerpo mandibular.
- ◊ *Anchura bigonial.* Es la distancia entre ambos gonion.
- ◊ *Anchura bicondilea.* Es la distancia entre los puntos más laterales en los dos cóndilos (Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993).
- ◊ *Anchura mínima de la rama ascendente.* Es la anchura mínima de la rama mandibular, medida perpendicularmente a la altura de la rama.
- ◊ *Anchura máxima de la rama ascendente.* Es la anchura máxima de la rama mandibular, medida a nivel condíleo²⁵.
- ◊ *Altura máxima de la rama.* Distancia entre el punto más alto del cóndilo mandibular a gonion.
- ◊ *Longitud mandibular.* Es la distancia entre el pogonion y el centro de la línea que une los gonion.
- ◊ *Longitud mandibular máxima.* Es la distancia entre el pogonion a la vertical al borde posterior del cóndilo.

²⁵ Estos datos se obtendrán con la utilización de un calibre.

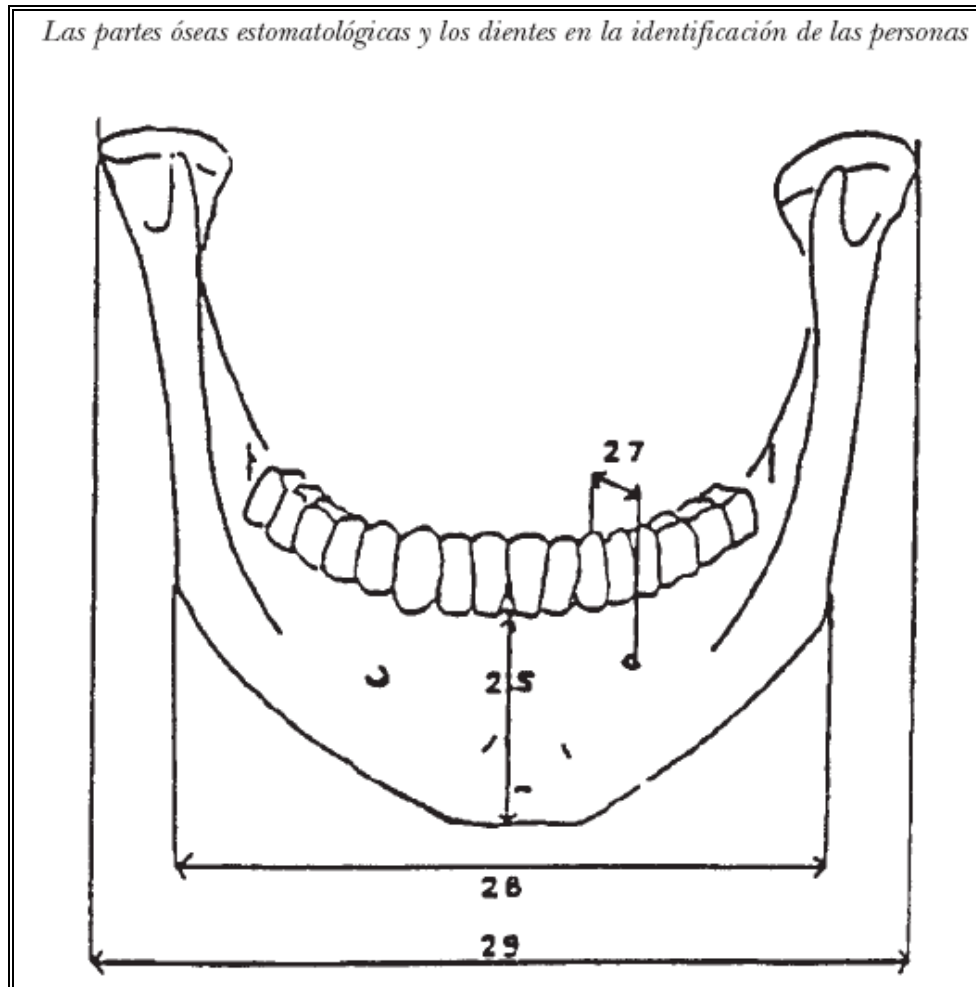


Fig.31. Mediciones de la mandíbula (por Buikstra y Ubelaker 1994)

♦ *Ángulo goniaco o mandibular.* Es el ángulo formado por el cuerpo y la rama mandibular.

♦ *Ángulo o sinfisiario.* Es el ángulo que forma la línea que une el punto infradental y progonion con la línea basal²⁶.

²⁶ Se puede medir con un goniómetro directamente. Estas medidas se efectuarán con un mandibulómetro.

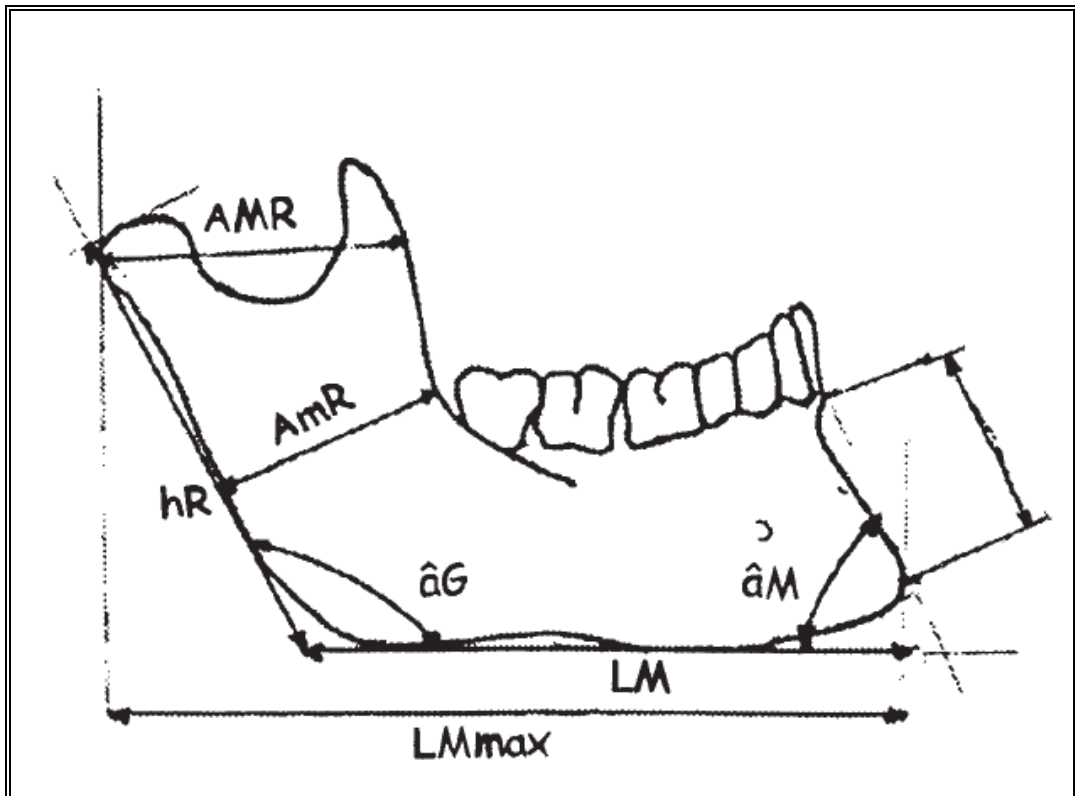


Fig.32. Mediciones de la mandíbula (por Buikstra & Ubelaker 1994).

Una vez que se han practicado las pruebas anteriores, se puede determinar los distintos diagnósticos de la edad del individuo o edad cronológica (Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993).

2.9.3-. DIAGNÓSTICO DE LA EDAD DEL INDIVIDUO O EDAD CRONOLÓGICA A TRAVÉS DE LOS MAXILARES.

Para el diagnóstico de la edad del individuo o edad cronológica, a través del estudio de las estructuras bucales hay que tener en cuenta donde se encuentra situado el orificio mentoniano y el ángulo del gonión en cada una de las siguientes etapas:

♦ Individuos recién nacidos.

El orificio mentoniano se encuentra situado a la altura del tabique óseo que separa el canino del primer molar.

El gonion, al nacer el niño mide 150° (138° a 175°).

El signo de Billard, nos indica la existencia o el momento de la madurez fetal, y nos sirve para el diagnóstico en el estudio de la muerte del recién nacido, y se caracteriza por la existencia de 4 alvéolos dentarios a cada lado de la línea media de la mandíbula.

♦ Individuos juveniles.

El orificio mentoniano se traslada posteriormente a la altura del tabique que separa el primero del segundo premolar entre los 5 y 6 años.

El gonion, con la aparición de la primera dentición baja a 125° y al aparecer la segunda dentición, el ángulo mide 120° (Clement J.G., 1988; Correa Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993).

♦ Individuos adultos.

El orificio mentoniano, en el adulto, se encuentra a la altura del segundo premolar y ocupa un lugar a igual distancia de ambos bordes del hueso.

El gonion, es de 95° a 100° .

♦ Individuos ancianos.

El *orificio mentoniano*, en el anciano, se acerca más al borde superior del hueso.

El *gonion*, aumentar de nuevo al llegar la vejez, midiendo de 130° a 140° (Clement J.G., 1988; Correa Ramírez A., 1990; Planeéis P., 1993).

2.9.4-. DIAGNÓSTICO DEL SEXO DEL INDIVIDUO A TRAVÉS DE LOS MAXILARES.

Para el diagnóstico del sexo nos basaremos en:

♦ *El peso*, encontrando cómo la mandíbula del hombre es más pesada que la de la mujer.

♦ *El ángulo de la mandíbula* o gonion, siendo éste mayor en la mujer que en el hombre.

♦ *En la morfología*, en el varón la mandíbula es más grande, presenta mayor espesor, es más alta la sínfisis, los cóndilos son más grandes, el gonion es más marcado, las inserciones musculares de los maseteros y de los pterigoideos son más marcadas, el ángulo de la mandíbula es menor de 125° (en la mujer mayor de 125°), y el peso medio es de 80 g (en la mujer de 63 g). El mentón es más cuadrado y más recio, los tubérculos geni son más gruesos y prominentes (Clement J.G., 1988; Correa Ramírez A., 1990; Harputloughlu S., 1990; Labajo González E., 2002; Planeéis P., 1993).

También se puede obtener el sexo a través de la mandíbula si los valores obtenidos exceden la cifra de 1200,88 corresponden al sexo masculino, y si quedan por debajo de 1200,88 corresponden al sexo femenino (Meredith H., 1959; Enlow D., 1968; Harputloughlu S., 1990; Labajo González E., 2002; Planeéis P., 1993).

♦ *Anchura bicondílea*: es la anchura máxima superior entre los bordes externos de los cóndilos mandibulares. Siempre es superior a la longitud total de la mandíbula. En caucasoides es de más de 125 mm para varones y menor de 105 mm para hembras.

El estudio radiográfico de los maxilares puede aportar información acerca de la disposición de las trabéculas óseas. La trama es característica de cada persona, a ello se puede añadir el estudio de los senos maxilares, su tamaño y disposición, la existencia de tabicamientos, etc; lo que nos serviría para el diagnóstico de individualidad.

2.9.5-. DIAGNÓSTICO RACIAL DEL INDIVIDUO.

Antes de hacer un diagnóstico racial tenemos que hacer una identificación odontoantropológica (figura 33), de las distintas clases de razas y sus características. En el mapa (figura 34), se representan las distintas clases de subdivisiones de la humanidad.

<i>Identificación odontoantropológica</i>
<ul style="list-style-type: none">♦ Caucasoides Oeste de Eurasia.♦ Negroides. Africa sub-sahariana.♦ Mongoloides y protomongoides. Chinoamérica.♦ Polinesios. Sundapacífico.♦ Oceánico. Sahulpacífico.

Fig.33. Identificación odontoantropológica. Elaboración propia.

Grupo racial:

- ❖ Ortognato. – Caucasoide con 96 de índice gnático.
- ❖ Mesognato. – Mongoloide con 99 de índice gnático.
- ❖ Prognato. – Negroide con 104 de índice gnático.
Australiana con 104 de índice gnático.

❖ *Índice gnático de Flower.*

$$\text{Índice gnático de FLOWER} = \frac{\text{Longitud basión-prostión}}{\text{Longitud basión-nasión}} \times 100$$

Índice superior de Flower:

- ❖ Caucásicos.....microdontos.
- ❖ Negroides.....mesodontos.
- ❖ Mongoides y protomongoloides..... mesodontos.

Índice inferior de Flower:

- ◇ Polinesios..... megadontos.
- ◇ Oceánicos.....hipermegadontos.

❖ *Índice alveolar.*

$$\text{Índice de la arcada alveolar} = \frac{\text{Anchura de la arcada}}{\text{Longitud de la arcada}} \times 100$$

❖ *Índice de robustez.*

$$\text{Índice de robustez}^{27} = \frac{\text{Grosor del cuerpo de la mandíbula}}{\text{Altura del cuerpo de la mandíbula}} \times 100$$

❖ *Índice del paladar.*

$$\text{Índice del paladar} = \frac{\text{Anchura del paladar}}{\text{Longitud del paladar}} \times 100$$

²⁷ El índice de robustez de la mandíbula o de espesor mandibular es la relación centesimal del grosor del cuerpo mandibular con la altura de este, tomada entre los dos premolares (plano del agujero mentoniano). Los hombres actuales poseen un índice bajo, de 40,9, inferior a los antropoides (50,5) y a los hombres prehistóricos, por ejemplo en el hombre de Neandertal (51,3).

2.9.5.2-. IDENTIFICACIÓN RACIAL MEDIANTE LAS DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS.

A través de los estudios sobre las diferencias morfológicas según *Schurtz*, (1933) podemos ver las características de la raza blanca y de la raza negra del individuo.

♦ *Mandíbula y raza blanca*: esta es ancha, la rama ascendente es más alta y estrecha, el gonion es mayor, el mentón es más saliente, el cuerpo más alto, las inserciones musculares son muy fuertes las de los maseteros y pterigoideos.

♦ *Mandíbula y raza negra*: es menos ancha, la rama ascendente más baja ancha y vertical, el arco dental tiene forma de U es mayor y más largo y el mentón es menos prominente (Meredith H., 1959; Enlow D., 1968; Harputloughlu S., 1990; Planeéis P., 1993; Moya Puello, Roldán Garrido, Sánchez Sánchez, 1994).

2.9.5.3-. IDENTIFICACIÓN RACIAL MEDIANTE EL ESTUDIO DENTARIO.

A través de los dientes y por las características de las coronas, de los esmaltes, de las raíces, etc. podemos llegar a conocer la raza a la que pertenece los individuos.

Características de las diferentes razas:

- ♦ Los sujetos negroides presentan a menudo cinco cúspides en el primer molar permanente, cuyos surcos intercuspídeos tienen forma de Y.
- ♦ En esquimales y negros se encuentra con más frecuencia un tubérculo paramolar (cúspide supernumeraria) en la superficie mesiobucal de los molares.
- ♦ En mongoloides, las coronas son más anchas hacia el cuello del diente.
- ♦ En caucasoides la extensión del esmalte es mayor y las raíces son más cortas y rectas.

2.9.5.4-. DIFERENTES ESTUDIOS SOBRE LA IDENTIFICACIÓN RACIAL

Entre los principales estudios de las estructuras bucales podemos destacar:

Graus, (1957) encuentra que en las razas negras el número de cúspides del primer premolar inferior es de tres frente a las dos cúspides que se observan en las otras razas.

Lasker y Lee, (1957) estudian las variaciones morfológicas de los dientes de adultos en varias razas encontrando lo siguiente.

♦ La frecuencia de incisivos en pala (incisivos generalmente centrales, que presentan un reborde marginal por la cara lingual). Esta frecuencia era del 85% en chinos, sin embargo no ocurría lo mismo en la raza blanca y en la raza negra la frecuencia de presentación era baja.

Gustafson, observa mayor frecuencia de este tipo de incisivos en chinos, mongoles, esquimales e indios americanos.

♦ En mongoles, los incisivos tienen las raíces más cortas y con frecuencia existe pérdida congénita de ellas, asimismo, tienen a menudo perlas del esmalte (esmalte ectópico). En los molares, se aprecian unas raíces cortas y muchas veces fusionadas.

♦ La cúspide de Carabelli, que en el primer molar se da con una frecuencia de 37% en los blancos, es infrecuente en bantúes y no se observa en esquimales de Groenlandia, pero sí cuando existe una mezcla racial.

♦ El ensanchamiento de la cavidad pulpar, con raíces fusionadas o taurodontismo, raras veces se aprecia en caucasoides y cuando existe en mongoloides tiene forma de reloj de arena o piramidal.

Hanihara, (1963) estudia la dentición decidua y se basa en los siguientes caracteres: Incisivo central en pala, cúspides de Carabelli en el segundo molar, desviación del surco en segundo molar. Estableciendo

diferencias raciales entre: japoneses con predominio de incisivos en pala, americanos negros y blancos con existencia de tubérculos de Carabelli, es decir cúspide supernumeraria en los molares e indios pima e indios eskimos (Meredith H., 1959; Enlow D., 1968; Harputloughlu S., 1990; Planeéis P., 1993).

Correa, (1990) describe diferentes grados del tubérculo de Carabelli, e indica su relación con las diversas razas, mongoloides y amerindios, caucasoide (pequeña cúspide, cúspide mayor y gran cúspide que llega al borde libre, o tubérculo propiamente) caucasoide con mestizaje tenue.

Whittaker y Bakri, (1996) indican la existencia de variaciones raciales a nivel del parámetro de la transparencia de la raíz, observándolo en distintos subgrupos de malasios.

Objetivos

3.- OBJETIVOS

*"El crecimiento es un aumento de tamaño; el desarrollo es el progreso hacia la madurez".
(Tood).*

En el siguiente trabajo vemos como establecer una relación entre edad dental y cronológica teniendo en cuenta la gran variedad interpoblacional, tanto en el contexto forense como legal; también buscamos la relación entre la edad dental y cronológica con otras múltiples variables.

Los objetivos que buscamos a través de esta tesis son:

- 1.- Conocer la relación que hay entre la edad dental y la edad cronológica.
- 2.- Conocer la variabilidad del proceso de desarrollo dental. Comprender como esta variabilidad se manifiesta de forma individual a nivel intrapoblacional e interpoblacional.
- 3.- Conocer como los factores socio-culturales, económicos, genéticos, etc, influyen en el desarrollo del germen dental y en su correlación con la edad cronológica.
- 4.- Conocer el método más sencillo y económico para correlacionar la edad dental y la edad cronológica tanto en la población española como inmigrante.
- 5.- Saber si es posible conocer la edad cronológica en pacientes indocumentados, mediante el estudio de las ortopantomografías.
- 6.- Conocer cuál es la tabla de correlación más eficaz y establecer correlación entre la mineralización del germen dentario y la edad cronológica del individuo.

Material y Método

4.- MATERIAL Y MÉTODO

4.1.- MATERIAL

En este trabajo, el material utilizado consiste principalmente en libros y revistas; así como los registros de una muestra poblacional seleccionada por nosotros. Los artículos que hemos seleccionados datan desde 1900 hasta el 2008. La búsqueda de este material se efectuó en diferentes bibliotecas y hemerotecas, a saber.

4.1.1.- MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

- ◊ Biblioteca de la Facultad de Odontología de la UCM, Madrid. Sala y consulta de tesis.
- ◊ Biblioteca de la Facultad de Odontología de la UEM, Madrid. Sala y consulta de tesis.
- ◊ Biblioteca de la Facultad de Medicina de la UCM.
- ◊ Hemeroteca del Departamento de Medicina Legal y Forense de la UCM, Madrid.
- ◊ Hemeroteca de la UEM, Madrid.
- ◊ Biblioteca del Departamento de Medicina de Legal y Forense la facultad de la UCM.

Asimismo contamos con el apoyo de préstamos interbibliotecarios a través de la Hemeroteca de la Facultad de Odontología tanto de la UCM como de la UEM así como la utilización del Medline o de Internet.

4.1.2.– MATERIAL CLÍNICO.

Esta investigación se ha desarrollado durante el periodo 2006–2008, obteniendo la muestra en clínicas de práctica privada. El material utilizado como muestra poblacional consistió en ortopantomografías obtenidas por el proceso habitual así como la obtención de datos de las historias clínicas.

Se ha seleccionado una muestra parcialmente estratificada de la cual se han explotado los datos clínicos así como las ortopantomografías, para poder establecer la relación existente entre edad dental y edad cronológica teniendo en cuenta las siguientes variables:

- ◊ Nacionalidad.
- ◊ Sexo.
- ◊ Nivel socio-cultural.
- ◊ Nivel socio-económico.
- ◊ Hábitos de higiene.
- ◊ Problemas médicos en el embarazo considerando: cardiopatía, diabetes, hipertensión, enfermedad obstructiva crónica.
- ◊ Parto normal o cesárea.
- ◊ Peso al nacer bajo frente a normal o alto.
- ◊ Problemas neonatales considerando: sietemesino, placenta previa o amenaza de aborto.
- ◊ Tipo de lactancia siendo natural o artificial.

En un primer momento hemos realizado una *descriptiva estadística* de nuestra base de datos, formada por hombres y mujeres, españoles e inmigrantes, obteniendo los distintos parámetros de las historias clínicas para correlacionarlos con la variable español / inmigrante. Posteriormente se ha desarrollado el *Test de la Chi- Cuadrado* con los

datos obtenidos tanto del estudio del germen dentario en las ortopantomografías, como del estudio de las historias clínicas, para relacionar los diferentes parámetros cuantitativos con la variable edad cronológica, siempre teniendo en cuenta el sexo del sujeto y si es español o inmigrante. *En ambos estudios buscábamos $p < 0.05$ para rechazar la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95%.*

Las ortopantomografías se seleccionaron de tal manera que se excluyeron aquellas que pudieran afectar al objeto de nuestro estudio, valoración del germen dentario; la misma selección se siguió para el caso de las historias clínicas.

De dicha muestra hemos escogido 111 hombres y 111 mujeres. De ellos son 122 españoles y 100 extranjeros todos con edades comprendidas entre los seis y los dieciocho años. Esta muestra fue seleccionada como se describió en el apartado anterior.

4.1.2.1– CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

Hemos realizado un estudio de campo transversal con una muestra de 222 pacientes de diferentes nacionalidades a los que hemos sometido a un proceso de selección.

Al comenzar a realizar el estudio estadístico eliminamos a los siguientes sujetos de la muestra original:

- ◊ Sujeto nº 82: se encontraba en una fase de desarrollo del germen dentario muy alejada de su edad cronológica. Se ha retirado para no inducir desviaciones en la muestra.

- ◊ Sujetos nº 98, 122, 202: carecía de fecha de nacimiento. Se han descartado porque, como comentamos en el material y método, es un requisito imprescindible.

- ◊ Sujeto nº 141: Se ha eliminado por encontrarse su historia clínica duplicada.

Quedándonos con una muestra de 217 hombres y mujeres, de edades comprendidas entre los 6 y los 17 años, frente a la muestra inicial formada por 222 sujetos, con los cuales hemos realizado el estudio estadístico que a continuación desarrollaremos

Los criterios que tuvimos en cuenta para hacer la selección muestral fueron los siguientes:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN
1.- Mujeres u hombres.
2.- Jóvenes menores de 18 años.
3.- Fase de dentición temporal y permanente.
4.- Diferentes nacionalidades.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
1.- Cualquiera que contradiga los criterios de inclusión.
2.- Pacientes con ortopantomografías inexistentes.
3.- Pacientes con ortopantomografías de baja calidad.
4.- Ortopantomografías realizadas en otro ortopantomógrafo.
5.- Desconocimiento de la fecha de nacimiento.
6.- Historias clínicas no cumplimentadas correctamente.
7.- Caligrafía ilegible.

CRITERIOS A CONSIDERAR
1.- Agenesias o anomalías en los gérmenes dentarios en dentición permanente con persistencia o no de dentición decidua.
2.- Agenesia o anomalías en la formación del germen del tercer molar.
3.- Gérmenes supernumerarios.
4.- Imágenes radiolúcidas en las ortopantomografías.
5.- Caligrafía deficiente.

4.1.2.2- METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las panorámicas se realizaron siempre y en la misma sala de radiografías con el mismo aparato. Bajo las mismas condiciones de:

- ♦ Brillo.
- ♦ Contraste.
- ♦ Ampliación del 125%.

Tras la evaluación del método de estudio a través de las ortopantomografías, pasamos al proceso de digitalización de las placas radiográficas seleccionadas mediante fotografía digital realizada siempre bajo las mismas condiciones:

- ♦ Se utilizó para todas las radiografías la misma cámara fotográfica digital.
- ♦ Se practicaron en la misma sala, con el mismo megatoscopio.

- ◊ Bajo condiciones lumínicas idénticas ya que dicha sala no estaba sujeta a variaciones ambientales debido a no tener ventana exterior, estando siempre iluminada con luz artificial.

La selección de la muestra fue parcialmente estratificada; es decir, aun cuando fue tomada al azar se intentó que todos los grupos estuvieran representados suficientemente como para poder establecer comparaciones entre los mismos como edad, sexo, tipo...

Posteriormente procedimos a realizar nuestro estudio analítico, observacional y longitudinal para estudiar la relación entre la edad dentaria y la cronológica así como las diferentes variables que pueden influir en dicha relación, valorando la variabilidad tanto a nivel intrapoblacional como interpoblacional teniendo en cuenta ambos sexos.

Los sistemas informáticos utilizados para el registro, procesado y evaluación de nuestra muestra fueron los siguientes: Microsoft Access (Office 2003), Microsoft Excel (Office 2003), SAS 9.0 (Windows), Microsoft Office Picture Manager (Office 2003).

4.2.– CARACTERES ESTUDIADOS

Descriptiva de las variables de: edad, nacionalidad, sexo, revisiones periódicas al dentista, índices de placa y gingivales, técnicas de higiene, frecuencia de cepillado, frecuencia cepillado paterno, frecuencia cepillado materno, empleo de fluor, posible existencia de problemas en el embarazo, medicación en el embarazo, parto, peso al nacer, problemas neonatales, lactancia normal o artificial.

Edad.

DESCRIPCIÓN:	Parámetro numérico valorado en meses.
--------------	---------------------------------------

Nacionalidad.

DESCRIPCIÓN:	Español e inmigrante como indicativo de las variaciones interpoblacionales.
VARIABLES:	(1) España (2) Inmigrante

Sexo.

DESCRIPCIÓN:	Hombre o mujer.
VARIABLES:	(0) Hombre (1) Mujer.

Revisiones periódicas al dentista.

DESCRIPCIÓN:	Indicativo del nivel social y cultural.
VARIABLES:	(0) Revisión dental no acude ó sólo en caso de urgencia. (1) Revisión dental como mínimo anual.

Índices de placa y gingivales.

DESCRIPCIÓN:	Parámetros numéricos como indicativo del nivel socio-económico e indicativo de la salud bucal.
VARIABLES:	CAOD, CAOS, CAOM, IR, cod, cos ir1, IND_PLACA, IND_GING.

Técnicas de higiene.

DESCRIPCIÓN:	Se valora la influencia de los padres en los hábitos del niño.
VARIABLES:	(0) No enseña técnicas de higiene. (1) Enseña técnica de higiene.

Frecuencia de cepillado.

DESCRIPCIÓN:	Frecuencia cepillado sujeto.
VARIABLES:	(0) Menor o igual a un cepillado diario. (1) Más de un cepillado diario.

Indicador de la higiene dental y nivel cultural tanto del sujeto de estudio como de sus progenitores.

Frecuencia cepillado paterno.

DESCRIPCIÓN:	Frecuencia cepillado sujeto.
VARIABLES:	(0) Menor o igual a un cepillado diario. (1) Más de un cepillado diario.

Indicador del nivel socio-cultural del progenitor.

Frecuencia cepillado materno.

DESCRIPCIÓN:	Frecuencia cepillado sujeto.
VARIABLES:	(0) Menor o igual a un cepillado diario. (1) Más de un cepillado diario.

Indicador del nivel socio-cultural de la progenitora.

Empleo de fluor.

DESCRIPCIÓN:	Frecuencia de utilización del fluor.
VARIABLES:	(0) No utilización de Fluor. (1) Utilización de Fluor. Enjuague diario en colegio. Enjuague diario en casa. Enjuague diario semanal. Enjuague diario semanal en colegio.

Variable indicativa del nivel socio-cultural

Posible existencia de problemas en el embarazo.

DESCRIPCIÓN:	PROBLEMAS MÉDICOS CONSIDERADOS: Cardiopatía. Diabetes. Hipertensión. Enfermedad obstructiva crónica.
VARIABLES:	(0) No ha padecido durante el embarazo cardiopatía, diabetes, hipertensión u otra enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (1) Ha padecido durante el embarazo cardiopatía, diabetes, hipertensión u otra enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Medicación en el embarazo.

DESCRIPCIÓN	Indicativo de la “maduración dentaria”.
VARIABLES:	(0) No ha tomado durante el embarazo antidiabético oral, insulina, glucocorticoides, antihipertensivos, diuréticos, hormona tiroidea. (1) Ha tomado durante el embarazo antidiabético oral, insulina, glucocorticoides, antihipertensivos, diuréticos, hormona tiroidea.

Parto.

DESCRIPCIÓN:	Parto normal, instrumental o por cesárea.
VARIABLES:	(0) Parto normal o instrumental. (2) Parto por cesárea.

Peso al nacer.

DESCRIPCIÓN:	Parámetro valorado en gramos para evaluar si el peso al nacer era bajo (menor de 1800 gramos) frente a normal o alto (mayor de 1800 gramos).
VARIABLES:	(0) Peso al nacer menor o igual a 1800 gramos. (1) Peso al nacer mayor de 1800 gramos.

Problemas neonatales.

DESCRIPCIÓN:	PROBLEMAS MÉDICOS CONSIDERADOS: Sietemesino. Placenta previa. Amenaza aborto.
VARIABLES:	(0) No ha tenido problemas. (1) Ha tenido problemas.

Lactancia normal o artificial.

DESCRIPCIÓN:	Tipo de lactancia suministrada.
VARIABLES:	(0) Natural. (1) Artificial.

Los datos obtenidos se recogieron en fichas para posteriormente elaborar una base de datos y las pertinentes hojas de cálculo. Dicha base se remitió al centro de cálculo de la UCM.

Tras la selección de la muestra y la medición de los caracteres a estudiar, se procedió de la siguiente manera:

- ◊ Obtención de índices estadísticos (media, desviación estándar, coeficiente de variación, etc.). Descriptiva estadística de la muestra. Estudio de los parámetros de las muestras (para ortopantomografías y historias clínicas) mediante análisis univariable (Anova, T de Student).
- ◊ Viabilidad del sistema de medición sobre ortopantomografías y de obtención de datos de las historias clínicas: antecedentes, estudio de la muestra (T de Student).
- ◊ Digitalización de las ortopantomografías: Estudio de los gérmenes dentarios según el sistema de Dermirjian, estudio de la muestra mediante procedimiento univariable: T de Student y Anova.

Con cada uno de los datos obtenidos hemos realizado una relación con la edad cronológica del paciente para valorar si es estadísticamente significativa. Hemos practicado una correlación entre nacionalidad española y extranjera para ver si encontramos diferencias estadísticas significativas.

4.3.– MÉTODO DE NUESTRO ESTUDIO.

Mediante revisión bibliográfica hemos valorado los distintos métodos para obtener en nuestra muestra la edad dental por medio de la formación y maduración dental, mediante la aparición de los gérmenes dentales y hemos aplicado los siguientes métodos:

1.– Método de Demirjian y Goldstein 1973. Está basado en la observación de radiografías panorámicas para determinar unos valores según los diferentes estadios (de la A a la H) de maduración dental. En nuestra muestra hemos aplicado el método de Demirjian y Goldstein de la siguiente forma:

- ♦ En la ortopantomografía hemos valorado los ocho estadios de desarrollo dental en los cuales se deben ubicar cada uno de los dientes examinados:
 - Incisivo central permanente mandibular izquierdo.
 - Incisivo lateral permanente mandibular izquierdo.
 - Canino permanente mandibular izquierdo.
 - Primer premolar permanente mandibular izquierdo.
 - Segundo premolar permanente mandibular izquierdo.
 - Primer molar permanente mandibular izquierdo.
 - Segundo molar permanente mandibular izquierdo.
 - Tercer molar permanente mandibular izquierdo.

2.–Método de Moorress (1963), posteriormente modificado por Smith (1991), se caracteriza porque en este método la formación dental se puede dividir en tres grandes etapas: formación coronal, formación radicular y cierre apical. En nuestra muestra hemos aplicado el método de Smith (1991) de la siguiente forma:

- ◊ En la ortopantomografía hemos valorado los catorce estadios de desarrollo dental en los cuales se deben ubicar cada uno de los dientes examinados:
 - Incisivo central permanente mandibular izquierdo.
 - Incisivo lateral permanente mandibular izquierdo.
 - Canino permanente mandibular izquierdo.
 - Primer premolar permanente mandibular izquierdo.
 - Segundo premolar permanente mandibular izquierdo.
 - Primer molar permanente mandibular izquierdo.
 - Segundo molar permanente mandibular izquierdo.
 - Tercer molar permanente mandibular izquierdo.

Una vez obtenidos dichos valores los hemos trasladado a la tabla de Smith siguiendo su criterio: *“Para estimar la edad de una persona se analiza independientemente cada diente y posteriormente se establece el promedio de todas las edades que corresponden con la edad asignada”*, este criterio lo hemos realizado de la siguiente forma; con todos los dientes desde el incisivo central hasta el segundo molar sumando todos sus valores para establecer una media de edad , con el tercer molar de forma independiente para valorar la edad, ya que la formación de este germen es muy posterior al resto y a su vez muy variable, por último hemos analizado el canino y el primer molar para estimar la edad a través de sólo estos dos dientes ya que según la bibliografía son los dientes que con más precisión nos pueden determinar la edad.

Mediante el estudio de las ortopantomografías digitalizadas, obtuvimos información sobre los gérmenes dentarios, y en la revisión de las historias clínicas analizamos todos los parámetros, los cuales se seleccionaron en base a los utilizados en estudios anteriores, según nuestra revisión bibliográfica.

4.3.1.-VALORACIÓN DE ORTOPANTOMOGRFÍA

En nuestro trabajo hemos estudiado la mineralización del germen dentario mediante las radiografías panorámicas, utilizando para ello el cuadrante inferior izquierdo.

La escala de puntuación del grado de mineralización depende del tipo de diente y del sexo del paciente (Tablas 13 y 14). La valoración que hemos realizado para establecer una relación entre edad cronológica y edad dental se basa en un sistema de puntuación. Se adjudica a cada diente una puntuación, según su estadio de desarrollo. La suma de los diferentes puntos da el valor de madurez, que se puede convertir directamente en la edad ósea con ayuda de unas tablas convencionales. Cuanto menor es la suma de puntos, menor es la edad dental y viceversa.

4.3.1.1- METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Vamos a desarrollar un caso de estudio para relacionar la edad dental con la edad cronológica mediante los siguientes pasos:

- ◊ Ampliación digitalizada de la panorámica del cuadrante a estudiar.
- ◊ Valoramos el grado de desarrollo del germen dentario mediante las tablas de conversión proporcionando un valor a cada estadio de mineralización (Figura 35a, 35b) (Tabla 13, 14a y 14b).
- ◊ Mediante tablas de conversión se administra a cada grado un valor mediante el cual se le adjudicará la edad cronológica que corresponde a cada individuo.



Fig. 35a: Estadios de los gérmenes dentarios del Cuadrante Inferior Izquierdo de la radiografía panorámica para establecer una relación entre la maduración dentaria y la edad cronológica. (Elaboración Propia).

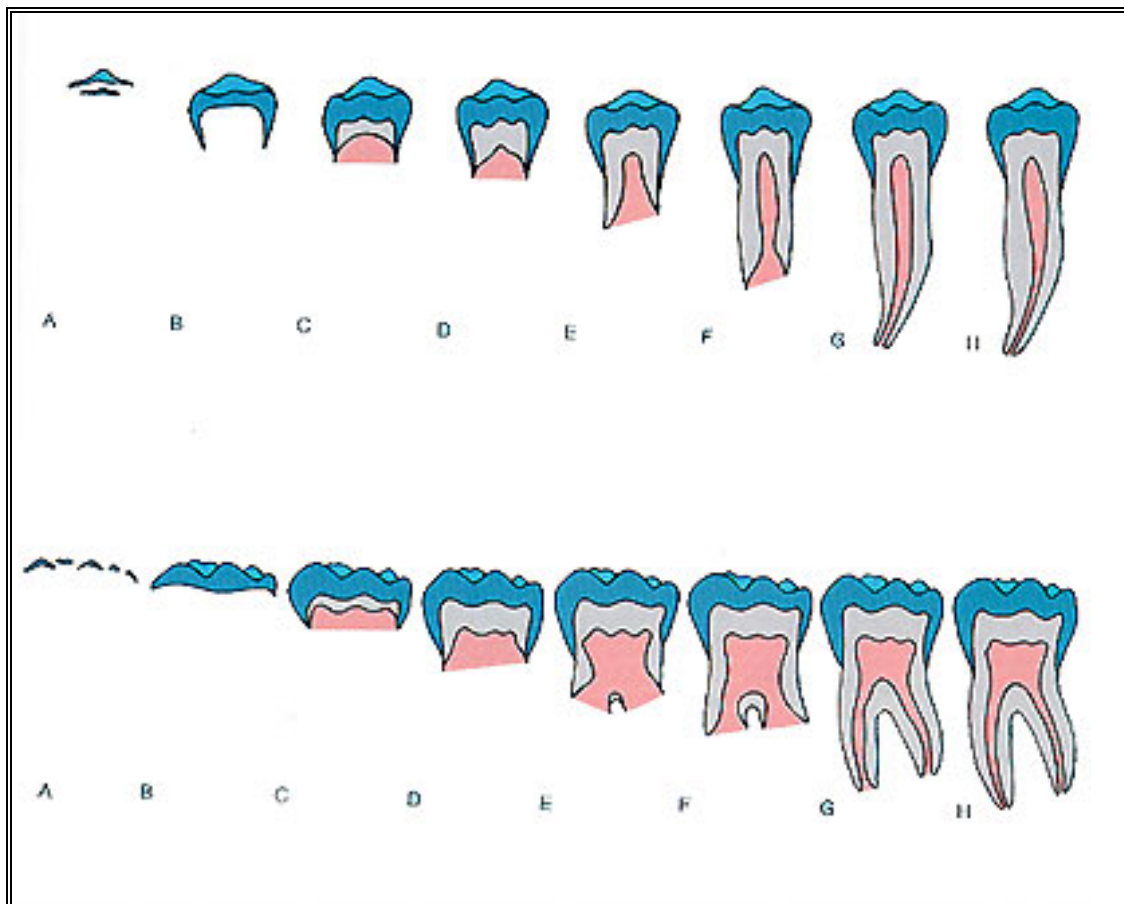


Fig. 35b: Escala de puntuación de los estadios de desarrollo dental de Demirjian y cols, 1973.

A	Calcificación de algunos puntos oclusales sin fusión.
B	Fusión de los puntos de mineralización con detección del contorno dental oclusal.
C	Fin de la formación del esmalte y comienzo de depósito de la dentina.
D	Formación de la corona hasta el límite amelocementario.
E	La longitud de la raíz es mas corta que la altura de la corona.
F	La longitud de la raíz en igual o mayor que la de la corona.
G	Termina la formación de la raíz; el orificio apical continúa abierto.
H	Cierre del orificio apical.

Tabla. 13: Descripción de cada estadio de calcificación, según Demirjian y cols, 1973.

Niños Etapa									
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0,0	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
M1				0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
PM2	0,0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
PM1			0,0	3,5	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
C				0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
I2					3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
I1					0,0	1,9	4,1	8,2	11,8
Niñas Etapa									
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0,0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
M1				0,0	4,5	6,2	13,5	14,0	16,2
PM2	0,0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
PM1			0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
C				0,0	3,2	5,6	10,3	11,6	12,4
I2				0,0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
I1					0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

Tabla 14a: Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dental. Etapa 0 = falta de calcificación. Esta tabla se ha elaborado para el cuadrante inferior izquierdo, según Demirjian y cols, 1973.

Diente	Estadio	Valor
M2	F	13.2
M1	G	17.0
Pm2	E	12.0
Pm1	F	12.3
C	F	10.0
I2	H	13.7
I1	H	11.8
	Total	90

Tabla 14b: Correlación entre la totalización de los valores y la edad dental según las tablas de conversión, según Demirjian y cols, 1973.

El número de puntos para determinar la edad ósea se obtiene de la suma de los diversos puntos de los 7 dientes del cuadrante inferior izquierdo. Si falta alguno de los dientes que hay que valorar, se incluye en la valoración el diente del lado contrario como se muestra en la siguiente tabla elaborada por Anderson DL, 1977, Thompson GW, 1977, Popovich R.A 1977. (Tabla 15).

Edad Puntos			Edad Puntos			Edad Puntos			Edad Puntos		
J	K	M	J	K	M	J	K	M	J	K	M
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97,2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97,3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97,4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97,5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97,6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97,7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97,8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98,0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98,1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98,2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98,3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			

.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98,3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98,4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98,5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98,6
.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,9	99,5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98,8
.8	23,8	27,2	8.0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98,9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99,0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99,1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99,1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15.0	97,6	99,2
.3	27,8	31,3	.3	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99,3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99,4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12.0	94,0	96,3	.3	97,8	99,5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99,5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99,6
.8	31,8	36,0	9.0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99,6
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99,7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99,8
6.0	33,6	36,0	.3	85,6	88,3	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99,9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16.0	98,4	100,0

Tabla 15: Conversión para determinar la edad ósea tras conocer el resultado del desarrollo dental. J = años. K = niños. M = niñas. Por Anderson DL, Thompson GW, Popovich R.A, 1977.

Para nuestro modelo de estudio al buscar el valor 90 en las tablas de conversión para el sexo femenino obtenemos una edad dental de 9 Años 6 Meses. Posteriormente se compara esta edad con la edad cronológica de la paciente y se procede a evaluar si presenta un retraso o adelanto en la erupción dental. También se compara con otras tablas de conversión para ver cual se ajusta más a la edad cronológica del paciente.

Resultados

5.- RESULTADOS

5.1 –. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Comenzaremos con una descriptiva general de las diferentes variables de este estudio.

5.1.1 –. DESCRIPTIVA GENERAL DE VARIABLES CUANTITATIVAS.

edad	CAOD	CAOS	CAOM	IR	cod	cos	ir1	Id_pla	Id_gin	er_1
132	5	9	4	0	3	6	0			6
114										3
82					20	61	0	44,31	7,95	4
94								4,3	8,7	0
177	17	34	4	0				30	6	0
90					8	35	13	41,66	5,95	6
100								81		9
109								42	0	6
105					11	20	33	40,6	53,12	12
92	0	0	0	0	3	4	0	100	44	9
102	3	4	3	0	7	11	0			6
165										8
79					10	23	10	28,75	33,75	6
142	2	3	2	0	3	3	0	61	10	6
129	8	39	4					100	50	0
77										8
126										3
196										6
88										8
130								100		7
108	15	21	4					64	3,75	6
108	4	4	4	0	1	2	0	100	12,5	0
83					5	5	40	22	26	8
131									1	0

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cuantitativas.**

103										3
122										8
121									100	0
124	4	5	4	4				3	8,9	0
188	6	15	4	66						6
137										6
106										6
113	4	10	4	0	7	17	57	80	80	6
98	3	4	3	0	8	9	25			6
96										0
140	4	4	4	0				57	100	6
80	11	15	4	0						7
140										6
180	13	24	4	0				42,85	9,8	6
124	3				4					12
84					7	10	0	30	0	6
82	3	3	3	0	4	6	0	43,63	75	6
132	1	2	1	0	0	0	0	20	22	4
97	4	6	4	82	11	11				6
75										0
99										7
129	4	5	4		5	17				7
95	12	29						80		9
172	10	11	4	1	1	1	100	82	32	9
84	0	0	0		12		0	56	32	0
71	0	0	0					40	30	7
85	1	1	1	0	13	39	15	20	1	0
195										0
142								80	30	4
121										6
102										6
94					11	13		77	9	6
118								90	12	11
88								60	8	6
124	11				3			3	9	8

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cuantitativas.**

114	4	6	4	0	4	6	0	56	14	0
199	13									9
73								0		3
120										6
123	4	5	4	0	4	4	0	49	54,1	7
84									35	7
193	7	9	4					48,21	1,7	4
117										6
170										6
130										4
50										7
170										0
138								8,31	87,5	7
94										4
170	5	6	3	20				41,07	41,96	7
171	3	3	3	0				46	37	6
117										12
105				4	7			77	37	0
180	9	11	4							9
79										9
97	2	3	2	0	3	4	0	0,31	38,65	6
198	13	24	4	8				100	30,5	0
98	4	8	4	0	6	14	0	1	1	6
107								22	1	5
110	6	10	6	33	5	8	0			6
102	6	0,3	0,5	3						8
182										0
94										0
102										6
110	3	4	2	0	6	11	0	53	17,7	6
87										8
78										5
147	15	22	4	20						12
108										7
162								7,14	3,57	6

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cuantitativas.**

99	4		4	25	4		25			4
89										0
119	4	5	6							7
131										7
73										3
94										7
97										6
126										7
99										7
99										4
105					40	14	0	100		4
99										0
165	2	6	0	2				7,14	23,21	6
191										6
110	4	6	4	0	7	14	0	47,91	9,37	6
121										0
120										6
105	3	4	3	0	8	16	0			10
109										6
80										0
84	1	1	1	0	8	29	0	100	5,2	6
92			3		9	11	22	84	39	7
99								98	52	9
123	6	8	4	0	3	3	0		60,4	7
										7
158										3
105								34,25	17,59	0
174										6
123										6
92					3	6	100	40	22	10
133										0
90	2	3	2	0	3	8	0	20	22	11
129	8	9	4	0	1	1	0	38	0	6
155	3	4	3	0				15,36	9,6	0
111	7	7	22					20,53		0

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cuantitativas.**

115	3	4	1	33	7	7	3	46,87	1,04	9
146								90,17	9,82	5
163	1	1	1	0	8	29	0	43	36,35	6
157	5	5	4	20					13,88	6
114								100	32	5
158										5
148	13	13	4							7
147										12
147	6	8	4	0						0
133										6
102								84	7,95	6
132	5	9	4	0	3	6	0			6
115										6
102	3	3	3		6	10				7
98										12
113										6
147										8
75				4	5	0				9
108								78	18,2	6
141	8	14	4	13				70,3	39,8	3
128										9
130										0
142										6
106										6
121										6
111										6
117										8
140										8
87										7
116										6
194										9
94	2	2	2		0	0		8	0,8	5
126	4	7	4	0	2	4	0	40	30	0
125	4	8	4	0	4	4	0	36,73	38,77	6
213										9

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cuantitativas.**

118	2	2	1	0	2	2	0	100	25	0
129										5
90					7	7		35,87	27,17	6
99	3	4	3	0	1	1	0			7
98										6
146	7	9	3	1						9
92	4	6	4	0	8	17	45			7
128	0	0	0		6	8		91,3		7
113										7
119	20	77	1		3	5		21,73	6,52	6
182	9	17	4	0				90	41,6	7
75										4
165										8
91										0
82										8
102										0
162										4
82										6
100										0
109	3	5	3	0	6	9	0	81,37	21,49	6
168										0
193										0
155										0
116										8
76										6
139										8
80										9
113										12
108	0	0	0	0	7	10	29	34	35	6
157										6
149	2	2	2	0					20,5	0
154										5
104										6
										6
126										8

152										12
113										0
200	9	13	4					63,39		8
78										0
123										5
186	8	11	4	0	3	6	0	60	36	0
85										0
83										0
133										0
73										0
136	7	9	3	0				51,13	11,36	3
198	14	22	4	0				8,92	2,67	6
87	4	6	4					57,1	48,8	0
72										6
118										0
166										9
128										9
81										
177										

Tabla 16: Estadística descriptiva de la muestra poblacional.

Hemos realizado el test T-Student para relacionar todas las variables cuantitativas con la nacionalidad, españoles e inmigrantes, buscando encontrar una $p < 0.05$ para descartar la hipótesis nula con una confianza mayor del 95%, en los siguientes parámetros cuantitativos:

- ♦ Edad.- Se ha estudiado esta variable para valorar si se ha introducido un sesgo, ya que la variabilidad entre edad dental y cronológica aumenta más a mayor edad, al haber podido incluir en la muestra españoles o inmigrantes con edades muy discrepantes.
- ♦ CAOD, CAOS, CAOM, IR, cod, cos, ir.- Se han estudiado estos parámetros porque según la revisión bibliográfica existe una relación entre niveles-socioeconómicos e índices de caries, para ver si la relación existente entre índices de caries es también estadísticamente significativa en relación con la formación del

germen dentario, en las población española e inmigrante.

- ◊ Índice de placa, índice gingival.– Se han estudiado estas variables para ver si existe una relación estadísticamente significativa entre las técnicas de higiene y la formación del germen dentario, tanto en la población española como inmigrante.
- ◊ Erupción del primer diente.– Se ha explorado esta variable para observar si existe discrepancia en el momento de erupción del primer diente entre la población española e inmigrante.

5.1.1.1–.COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE NACIONALIDAD.

Para valorar estadísticamente las variables cuantitativas, explotadas mediante el test de T-Student, las correlacionamos con la variable de nacionalidad, español e inmigrante, buscando obtener un valor $p < 0.05$ y rechazar la hipótesis nula con un nivel de confianza mayor del 95% como mostraremos en las siguientes tablas (Tabla 17).

Variable	Nacionalidad	N	Lower CL		Upper CL		Lower CL		Upper CL	
			Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
Edad	1	122	95.646	10.074	10.583	25.233	28.406	32.498	0.2572	0.2572
Edad	2	100	9.321	9.93	10.539	26.947	30.691	35.653	0.3069	0.3069
Edad	Diff (1-2)		-0.639	0.1438	0.9269	26.942	29.456	32.492	0.3973	0.3973
CAOD	1	40	41.615	5.575	69.885	36.203	44.196	56.749	0.6988	0.6988
CAOD	2	41	43.389	56.585	69.782	34.326	4.181	53.496	0.653	0.653
CAOD	Diff (1-2)		-1.986	-0.084	18.188	37.218	43.004	50.937	0.9557	0.9557
CAOS	1	40	60.389	8.85	11.661	72.002	87.897	11.286	13.898	13.898
CAOS	2	37	47.899	91.703	13.551	10.684	13.138	17.065	21.598	21.598
CAOS	Diff (1-2)		-5.36	-0.32	47.196	95.655	11.092	13.202	25.299	25.299
CAOM	1	40	25.433	3.05	35.567	12.979	15.844	20.344	0.2505	0.2505
CAOM	2	38	24.897	35.855	46.814	27.181	3.334	43.134	0.5409	0.5409
CAOM	Diff (1-2)		-1.703	-0.536	0.6323	22.343	25.884	30.769	0.5863	0.5863
IR	1	33	-0.429	41.638	87.565	10.416	12.952	17.132	22.547	22.547
IR	2	29	15.425	86.483	15.754	14.825	18.681	25.265	34.689	34.689
IR	Diff (1-2)		-12.57	-4.485	3.603	13.482	15.885	19.339	40.432	40.432
Cod	1	27	45.823	78.148	11.047	64.351	81.714	11.198	15.726	15.726
Cod	2	33	42.943	5.303	63.117	22.877	28.448	37.628	0.4952	0.4952

Cod	Diff (1-2)		-0.535	25.118	55.583	49.649	58.649	71.667	15.219
Cos	1	26	68.337	13.654	20.474	13.242	16.885	23.309	33.115
Cos	2	29	71.571	10	12.843	5.931	74.738	10.108	13.878
Cos	Diff (1-2)		-3.283	36.538	10.591	10.765	12.806	15.809	34.587
ir1	1	25	1.943	84.741	15.005	12.354	15.822	22.011	31.644
ir1	2	23	22.217	15.261	28.3	23.32	30.153	42.677	62.873
ir1	Diff (1-2)		-20.62	-6.787	70.426	19.76	23.779	29.866	68.704
IND_Pla	1	44	38.43	48.322	58.213	26.881	32.535	41.223	49.049
IND_Pla	2	39	43.736	53.721	63.706	25.174	30.803	39.699	49.325
IND_	Diff (1-2)		-19.29	-5.399	84.875	27.511	31.735	37.503	69.793
Placa									
ERUP_1d	1	122	4.279	48.852	54.915	30.047	33.825	38.698	0.3062
ERUP_1d	2	100	52.453	5.86	64.747	27.199	30.978	35.986	0.3098
ERUP_	Diff (1-2)		-1.841	-0.975	-0.109	29.794	32.575	35.932	0.4394
1 diente									
IND_Ging	1	44	20.075	27.498	34.92	20.171	24.414	30.933	36.806
IND_Ging	2	38	16.498	23.74	30.983	17.964	22.034	28.507	35.744
IND_Ging	Diff (1-2)		-6.53	37.575	14.045	20.22	23.344	27.618	51.696

Tabla 17: Diferentes parámetros estudiados mediante laT-student y la probabilidad obtenida para ver si es posible descartar o no la hipótesis nula de forma estadísticamente significativa.

VARIABLE	METHOD		NUM DF	DEN DF	F VALUE	PR > F
Edad	Folded	F	99	121	1.17	0.4158
CAOD	Folded	F	39	40	1.12	0.7279
CAOS	Folded	F	36	39	2.23	0.0152
CAOM	Folded	F	37	39	4.43	<.0001
IR	Folded	F	28	32	2.08	0.0469
Cod	Folded	F	26	32	8.25	<.0001
Cos	Folded	F	25	28	5.10	<.0001
ir1	Folded	F	22	24	3.63	0.0028
IND_PLACA	Folded	F	43	38	1.12	0.7351
ERUP_1_DENT	Folded	F	121	99	1.19	0.3651
IND_GING	Folded	F	43	37	1.23	0.5270

Tabla 18: En el caso de ser posible descartar la hipótesis nula miraremos los resultados de la siguiente tabla en el unequal.

Variable	Method	Variances	DF	t Value	Pr > t
edad	Pooled	Equal	220	0.36	0.7178
edad	Satterthwaite	Unequal	204	0.36	0.7199
CAOD	Pooled	Equal	79	-0.09	0.9306
CAOD	Satterthwaite	Unequal	78.5	-0.09	0.9306
CAOS	Pooled	Equal	75	-0.13	0.8996
CAOS	Satterthwaite	Unequal	62.1	-0.12	0.9012
CAOM	Pooled	Equal	76	-0.91	0.3640
CAOM	Satterthwaite	Unequal	52.3	-0.90	0.3731
IR	Pooled	Equal	60	-1.11	0.2718
IR	Satterthwaite	Unequal	49	-1.08	0.2837
cod	Pooled	Equal	58	1.65	0.1043
cod	Satterthwaite	Unequal	31.2	1.52	0.1377
cos	Pooled	Equal	53	1.06	0.2956
cos	Satterthwaite	Unequal	33.6	1.02	0.3161
Ir1	Pooled	Equal	46	-0.99	0.3284
Ir1	Satterthwaite	Unequal	32.6	-0.96	0.3420
IND_PLACA	Pooled	Equal	81	-0.77	0.4414
IND_PLACA	Satterthwaite	Unequal	80.6	-0.78	0.4399
ERUP_1_DENT	Pooled	Equal	220	-2.22	0.0276

ERUP_1_DENT	Satterthwaite	Unequal	217	-2.24	0.0263
IND_GING	Pooled	Equal	80	0.73	0.4694
IND_GING	Satterthwaite	Unequal	79.8	0.73	0.4661

Tabla 19: Comparación entre grupos de nacionalidad.

En las tablas previas hemos realizado el test T-Student para relacionar todas las variables cuantitativas con la nacionalidad de españoles e inmigrantes, buscando encontrar una $p < 0.05$ para descartar la hipótesis nula con una confianza mayor del 95%, en los siguientes parámetros cuantitativos:

- ♦ Edad.- Se ha obtenido una probabilidad de 0´7178 por lo que concluimos que no es estadísticamente significativa por lo que no podemos descartar la hipótesis nula llegando a la conclusión de que no hemos introducido un sesgo en la muestra entre los individuos de las diferentes nacionalidades.
- ♦ CAOD, CAOS, CAOM, IR, cod, cos, ir, índice de placa e índice gingival.- En ninguno de estos parámetros se ha obtenido un resultado estadísticamente significativo de lo cual deducimos que no existe una relación estadísticamente significativa entre los índices de caries y restauraciones frente a la maduración dentaria.
- ♦ Erupción del primer diente.- Se observa que es estadísticamente significativo en el caso del momento de erupción del primer diente con una probabilidad de 0,0276 por lo que podemos concluir que si existe diferencia estadísticamente significativa entre nacionalidades en el momento de erupción del primer diente.

5.1.2-.DESCRIPTIVA GENERAL DE VARIABLES CUALITATIVAS.

Como criterio estadístico hemos utilizado la diferencia entre edad cronológica y edad dental, marcando el punto de corte según la edad cronológica en cero años, buscando descartar la hipótesis nula con una $p < 0.05$, siempre teniendo en cuenta el sexo del sujeto y la nacionalidad, a partir de aquí hemos estudiado dos variables:

- ♦ *Adelantados.*– Sujetos con edades mayores del punto de corte, cero años.
- ♦ *Retrasados.*– Sujetos con edades menores de corte, cero años.

Nº	Sexo	Nac.	Fre. Cep.	Tec. Hig.	Fluor	Prob Emb	Med Emb	Parto	Prob Neo.	Peso Nac.	Lac.
168	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	3
206	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	3
62	1	2	2	1	1	0	0	2	0	2	3
83	0	1	2	1	0	0	0	2	0	2	1
215	1	1	2	1	1	0	0	1		2	2
19	0	1	2	1	0	0	0	2	0	2	2
53	1	2	2	0	0	1	1	1	0		2
164	1	2	1	0	0	0	0	1	0	2	3
67	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3
190	1	2	0	0	0	0	0	1	0	2	2
111	0	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2
30	1	1	2	1	0	0	0	1	0	2	3
209	1	1	1	0	1	0	0	1		2	2
88	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
179	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	1
79	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	2
39	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	1
6	1	1	1	0	0	1	0	2	0		2
222	0	2	1	1	1	1	0	2	0	2	2
125	1	1	2	0	0	0	0	2	0	2	2

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cualitativas.**

49	1	2	0	1	0	0	0	1	0	2	2
76	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	2
75	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
69	1	1	1	1	0	0	0	1	0	3	1
72	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	2
189	0	2	2	1	1	0	0	2	0	2	1
219	1	1	0	1	0	0	0	1		2	2
13	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	1
110	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	3
181	0	2	1	1	1	0	0	1	0	2	2
135	0	2	2	1	1	0	0	2	0	2	1
96	0	2	1	1	1	0	0	2	0	2	2
185	0	1	2	1	0	0	0	1	0	2	2
123	0	2	0	1	1	0	0	1	0	2	2
138	0	1	2	1	1	0	0	2	0	2	2
198	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	1
136	1	2	2	1	0	0	0	1	0	2	3
131	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
191	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	1
200	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2
204	1	1	2	0	1	0	0	2	0	2	3
199	0	1	2	0	1	0	0	2	0	2	2
139	0	1	1	1	1	0	0	2	0	2	3
94	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	3
140	0	1	1	0	0	1	0	2	0	2	1
142	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
150	1	1	2	1	0	1	0	1	1	2	2
134	0	1	1	1	1	0	0	2	0	2	3
174	1	1	2	1	1	1	0	1	0	2	3
15	0	2	1	0	0	0	0	1	0	2	3
54	0	1	2	0	0	0	0	2	0	2	3
156	1	1	0	0	1	0	0	2	0	3	2
153	1	2	1	1	1	0	1	1	0	3	3
36	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	3
161	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cualitativas.**

38	1	1	2	1	1	1	0	1	0	2	1
194	1	2	2	1	1	1	1	1	0	2	2
73	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
31	0	1	2	1	1	1	1	2	1	2	3
214	0	1	1	1	1	0	0	1		2	1
128	0	2	0	1	1	0	1	1	0	2	3
143	1	1	2	0	0	0	0	2	0	2	3
212	1	1	0	0	0	0	0	1		2	2
43	0	1	2	1	0	0	0	2	0	3	1
2	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	1
145	1	2	2	1	0	0	0	1	0	2	1
25	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2	3
101	1	1	2	1	0	1	1	2	1	2	2
155	0	2	2	1	0	0	0	2	0	3	1
21	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	1
70	1	1	2	0	1	0	0	1	0	2	1
130	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	1
47	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
170	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
16	0	1	2	1	0	0	0	1	0	2	3
154	1	1	1	1	0	0	1	1	0	3	1
220	0	1	2	0	0	0	0	2		2	2
176	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
18	0	1	2	1	1	0	0	2	0	2	3
203	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	3
166	1	2	1	1	0	0	0	1	0	2	3
105	1	1	1	1	1	0	0	1	0	3	1
167	1	2	3	1	1	0	0	1	0	2	1
29	0	1	2	1	0	0	0	1	0	2	3
60	1	2	2	1	1	1	0	2	1	3	2
40	1	2	1	1	1	1	0	2	0	1	2
121	0	1	2	1	1	0	0	2	0	2	3
65	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
208	1	1	2	1	1	1	0	1		2	1
126	0	2	2	0	0	0	0	1	0	2	1

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cualitativas.**

27	0	2	1	1	0	0	0	1	0	2	3
28	0	2	2	1	0	1	0	2	0	3	1
113	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	1
158	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	2
55	0	1	2	0	1	0	0	1	0	2	3
64	0	1	2	1	1	0	0	2	0	3	1
114	1	2	1	1	1	0	0	2	0	2	3
178	1	2	2	1	1	0	1	1	0	2	3
100	0	1	2	1	0	0	1	1	0	2	2
58	0	2	1	1	1	0	0	1	0	3	1
218	1	1	0	0	0	0	0	1		2	2
169	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
160	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
68	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	3
77	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	3
163	0	2	2	1	1	0	1	1	1	2	3
192	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	3
146	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	2
133	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
3	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
61	0	2	2	1	1	0	0	1	0	3	2
137	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	2
33	0	1	2	1	1	1	0	2	1	2	1
196	1	2	2	0	1	0	0	1	0	2	3
205	1	1	2	0	1	0	1	1	0	2	3
149	1	1	2	0	0	0	0	1	0	2	1
177	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	1
132	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
159	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	2
86	0	1	2	1	1	1	0	2	1	2	3
91	0	2	2	1	1	1	1	2	1	2	3
112	1	2	1	1	0	0	0	1	0	2	3
116	0	2	4	1	1	0	0	2	0	2	1
188	1	2	3	0	1	0	0	1	0	2	2
9	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cualitativas.**

152	1	2	2	0	0	0	0	1	0	2	1
23	0	1	2	1	1	0	0		0		2
197	1	1	2	1	0	0	0	2	0	2	3
22	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	3
95	0	2	2	1	1	0	0	2	0	2	1
85	0	1	1	1	1	0	1	2	1	2	3
157	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2
32	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2
115	0	2	2	1	1	0	0	1	0	3	1
108	0	1	2	1	0	0	0	1	0	2	2
78	0	2	2	1	1	0	0	2	0	2	1
10	1	1	2	1	1	0	2	1	0	2	3
124	1	2	2	1	1	0	1	2	0	2	2
201	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
26	1	2	2	1	1	0	0	1	0	3	3
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	3
87	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	3
56	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
90	0	1	0	1	0	0	0	1	1	2	3
147	1	2	2	1	0	0	0	1	0	2	1
184	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	1
144	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
8	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
187	0	1	2	1	1	1	0	1	0	2	3
46	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	1
109	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	3
107	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	2
172	0	2	2	1	1	0	0	2	0	2	1
120	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	2
106	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
97	0	2	2	1	0	1	1	2	0	2	2
148	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	3
173	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	1
34	0	1	2	1	1	0	0	2	0	2	2
84	0	1	2	1	1	1	0	1	0	2	3

RESULTADOS**Descriptiva Variables Cualitativas.**

104	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
44	0	2	1	1	1	0	0	1	0	2	2
81	0	1	1	1	1	0	0	1	6	2	3
35	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	2
48	0	2	2	1	0	0	0	1	0	2	2
103	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	3
5	0	2	2	1	0	0	0	1	1	2	3
165	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
57	1	2	0	0	0	0	0	1	0	2	3
74	0	2	2	1	0	0	0	2	0	2	3
89	0	2	2	0	0	0	0	1	0	2	3
119	1	2	2	1	1	0	0	1	1	2	3
175	0	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
11	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
127	0	2	2	1	1	0	1	2	1	2	1
182	0	2	2	1	1	0	0	1	1	2	3
171	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	3
129	0	1	2	1	1	0	0	1	1	2	1
7	0	1	2	1	1	0	1	2	0	3	2
99	1	1	2	1	0	0	0	1	0	2	2
59	1	1	2	1	0	0	0	1	0	2	3
20	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	3
162	0	2	2	1	0	0	0	1	1	2	1
216	1	2	1	1	0	1	0	2		2	2
92	1	2	2	1	1	0	0	1	0	3	1
52	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	1
210	1	1	0	1	1	0	0	1		2	2
118	1	2	2	1	1	0	0	1	0	2	1
41	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	1
66	1	1	0	0	0	0	0	1		2	3
50	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
211	0	1	1	0	0	0	0	1		2	2
24	1	1	2	1	1	0	3	1	0	2	3
42	1	2	1	1	1	0	0	2	0	2	3
183	1	1	2	1	0	0	0	1	0	2	2

4	0	1	2	1	0	0	0	1	0	2	3
186	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	3
221	0	2	2	1	0	0	0	1	1	3	1
195	0	1	2	1	1	0	0	1	1	2	1
117	1	2	2	1	0	0	0	1	0	2	3
37	0	1	1	1	1	0	1	1	0	2	3
14	0	2	1	0	0	0	0	1	0	3	1
80	0	1	2	1	0	0	0	2	1	2	3
207	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2
93	0	1	1	1	1	0	0	2	0	2	2
17	0	1	2	1	0	0	0	1	0	2	3
193	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
151	1	1	2	1	0	0	0	1	0	2	1
180	0	2	2	1	0	1	1	1	0	2	2
45	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2
213	1	1	2	1	1	0	0	1		2	3
102	0	1	2	1	1	1	1	1	0	3	3
63	1	1	2	1	0	0	0	2	0	2	3
217	0	2	2	1	1	0	0	1		2	2
51	1	1	2	1	0	0	0		0	0	2
71	0	2	2	0	1	0	0	1	0	3	3

Tabla 20: Descriptiva de las variables cualitativas.

5.1.2.1-.NACIONALIDAD vs SEXO.

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de nacionalidad español y nacionalidad inmigrante, valorando si estadísticamente es significativa la diferencia existente entre españoles e inmigrantes viendo:

- ♦ Si existe igualdad entre hombres y mujeres tanto españoles como inmigrantes.
- ♦ Si existe más igualdad entre hombres y mujeres españoles que entre hombres y mujeres inmigrantes.

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado obteniendo los siguientes resultados:

Nacionalidad (Nacionalidad)			
SEXO (SEXO)			
Frequency			
Row Pct			
Col Pct	HOMBRE	MUJER	Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑOL	58	64	122
	47.54	52.46	
	52.25	57.66	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTE	53	47	100
	53.00	47.00	
	47.75	42.34	
-----+-----+-----+			
Total	111	111	222

Descriptiva estadística Nacionalidad vs Sexo.

Statistics for Table of Nacionalidad by SEXO			
Statistic	DF	Value	Prob

Chi-Square	1	0.6551	0.4183
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.6554	0.4182
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.4549	0.5000
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.6521	0.4194
Phi Coefficient		-0.0543	
Contingency Coefficient		0.0542	
Cramer's V		-0.0543	

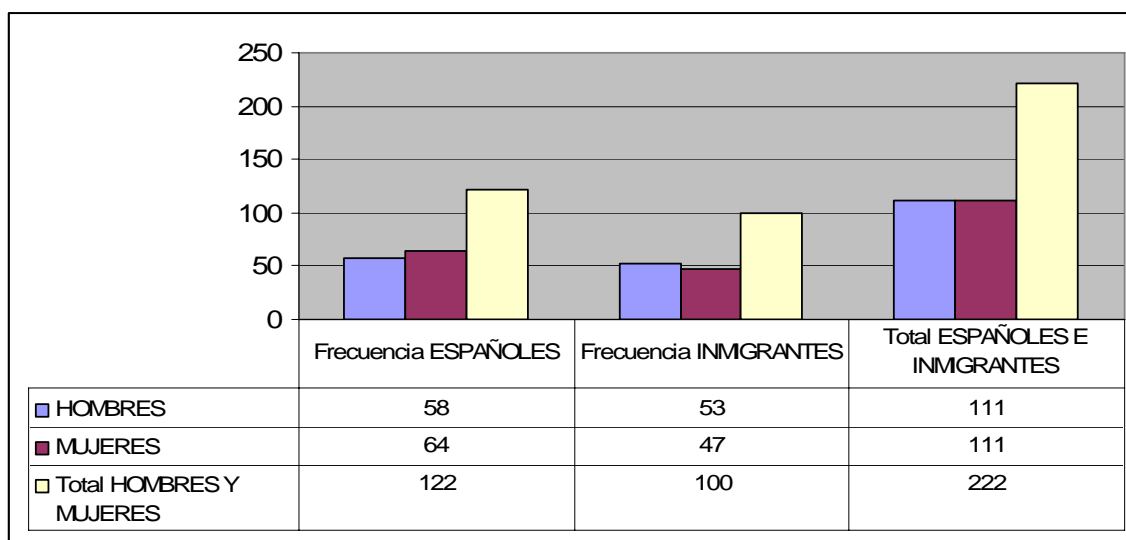
Tabla estadística de los valores de Nacionalidad vs Sexo.

Fisher's Exact Test	

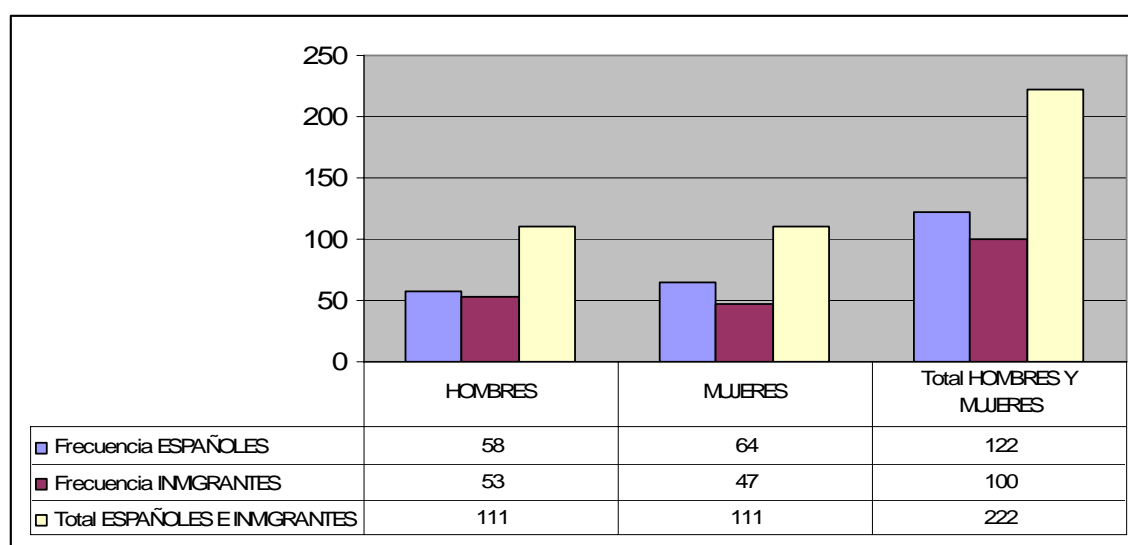
Cell (1,1) Frequency (F)	58
Left-sided Pr <= F	0.2501
Right-sided Pr >= F	0.8275
Table Probability (P)	0.0775
Two-sided Pr <= P	0.5001
Sample Size = 222	

Descriptiva estadística de parámetros de Nacionalidad vs Madurez.

La tabla de Chi-Cuadrado nos indica que **no es estadísticamente significativa** la diferencia existente entre madurez vs diferentes nacionales.



Gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más españoles o inmigrantes, aunque existe una diferencia de cero puntos ya que la muestra consta de 111 hombres y mujeres españoles, frente a 111 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles vs hombres y mujeres inmigrantes**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad, aunque hay una diferencia de cinco puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 17 puntos entre mujeres retrasadas españolas e inmigrantes.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,4183 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.2-. MADURACIÓN vs ADELANTADOS/RETRASADOS.

En un primer momento analizamos, de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables de español/inmigrante frente a los sujetos adelantados/retrasados, valorando si estadísticamente es significativa la diferencia existente entre españoles e inmigrantes y el grado de maduración.

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado mediante las siguientes tablas:

Nacionalidad(Nacionalidad)			
MADUREZ2(MADUREZ2)			
Frequency			
Row Pct			
Col Pct	HOMBRE	MUJER	Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑOLES	83	69	152
	54.61	45.39	
	68.60	69.00	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTES	38	31	69
	55.07	44.93	
	31.40	31.00	
-----+-----+-----+			
Total	121	100	221
Frequency Missing = 1			

Descriptiva estadística Nacionalidad vs Madurez.

Statistics for Table of MADUREZ2 by Nacionalidad			
Statistic	DF	Value	Prob

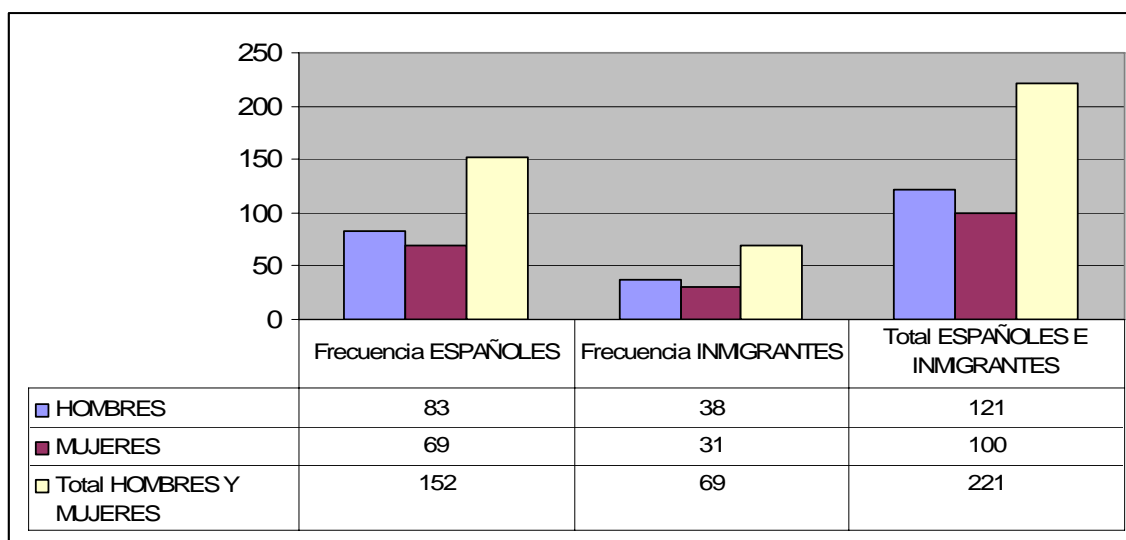
Chi-Square	1	0.0042	0.9484
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.0042	0.9484
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.0000	1.0000
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.0042	0.9486
Phi Coefficient		-0.0043	
Contingency Coefficient		0.0043	
Cramer's V		-0.0043	

Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para descartar la hipótesis nula con una $p < 0,05$.

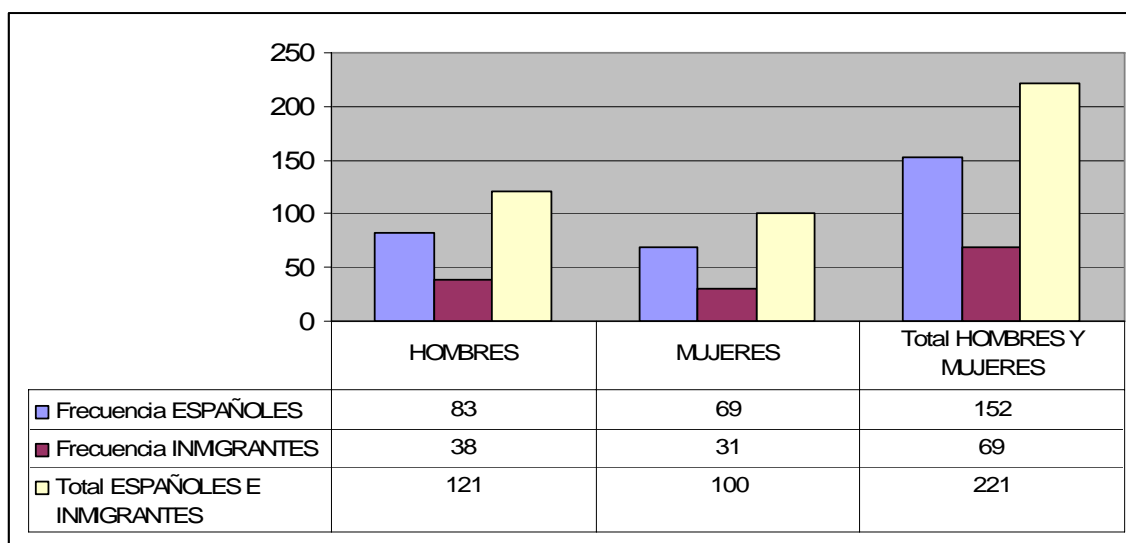
Fisher's Exact Test	

Cell (1,1) Frequency (F)	83
Left-sided Pr \leq F	0.5330
Right-sided Pr \geq F	0.5826
Table Probability (P)	0.1157
Two-sided Pr \leq P	1.0000
Effective Sample Size = 221	
Frequency Missing = 1	

Descriptiva estadística de parámetros de Nacionalidad vs Madurez en la que se observa que hemos perdido un sujeto de estudio.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido, de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 83 puntos ya que la muestra consta de 152 hombres y mujeres españoles vs 69 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados vs hombres y mujeres inmigrantes retradados**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados, aunque hay una diferencia de 21 puntos entre mujeres retrasadas españolas e inmigrantes vs adelantados, retrasados.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,9484 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.3-. MADURACIÓN vs PROBLEMAS EN EL EMBARAZO.

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de maduración y problemas en el embarazo valorando si estadísticamente es significativa la diferencia existente entre españoles e inmigrantes viendo:

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado mediante las siguientes tablas:

MADUREZ2(MADUREZ2)			
Problemasembarazo (Problemasembarazo)			
	Frequency		
	Row Pct		
Col Pct	NO – 0	SI – 1	Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑÓLES	133	19	152
	87.50	12.50	
	68.21	73.08	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTES	62	7	69
	89.86	10.14	
	31.79	26.92	
-----+-----+-----+			
Total	195	26	221
Frequency Missing = 1			

Descriptiva estadística Maduración vs problemas embarazo.

Statistics for Table of MADUREZ2 by Problemasembarazo

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.2536	0.6146
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.2596	0.6104
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.0774	0.7808
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.2524	0.6154
Phi Coefficient		-0.0339	
Contingency Coefficient		0.0339	
Cramer's V		-0.0339	

Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para descartar la hipótesis nula con una $p < 0,05$.

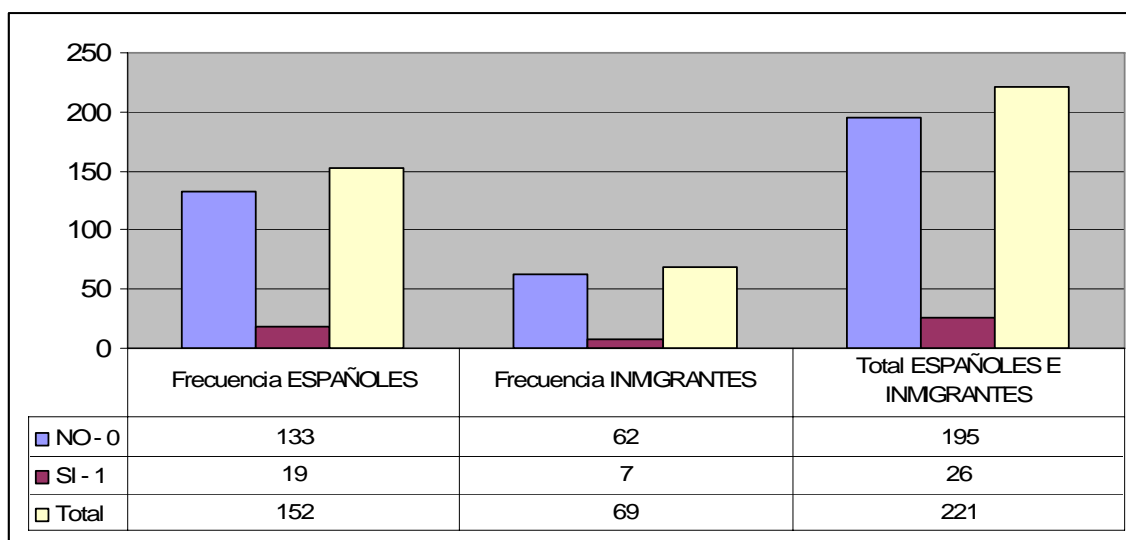
Fisher's Exact Test

Cell (1,1) Frequency (F)	133
Left-sided Pr \leq F	0.3986
Right-sided Pr \geq F	0.7634
Table Probability (P)	0.1620
Two-sided Pr \leq P	0.8220

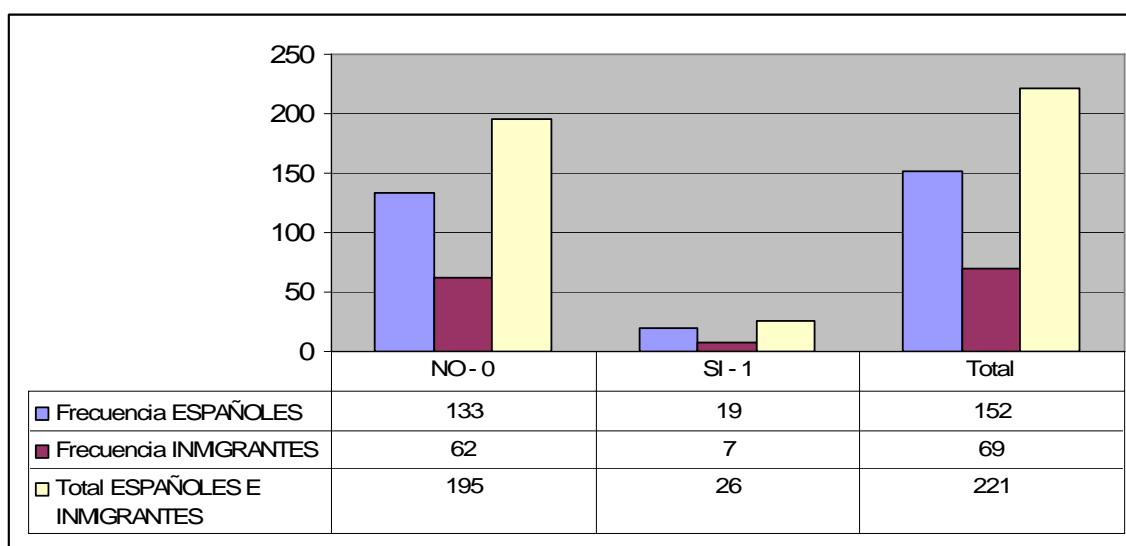
Effective Sample Size = 221

Frequency Missing = 1

Descriptiva estadística de parámetros de problemas en el embarazo Vs Madurez en la que se observa que hemos perdido un sujeto de estudio.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido, de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados con problemas en el embarazo ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 83 puntos ya que la muestra consta de 152 hombres y mujeres españoles vs 69 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados con medicación en embarazo vs hombres y mujeres inmigrantes retrados con medicación en embarazo**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados, aunque hay una diferencia de cinco puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 169 puntos entre mujeres retrasadas españolas e inmigrantes vs problemas en el embarazo.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,6146 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.4-. MADURACIÓN vs MEDICACIÓN EN EMBARAZO.

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de maduración frente a medicación en el embarazo valorando si estadísticamente es significativo tanto en la nacionalidad española e inmigrante.

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado obteniendo los siguientes resultados:

MADUREZ2(MADUREZ2)			
Medicacionembarazo(Medicacionembarazo)			
	Frequency		
	Row Pct		
Col Pct	NO - 0	SI - 1	Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑÓLES	133	19	152
	87.50	12.50	
	68.21	73.08	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTES	62	7	69
	89.86	10.14	
	31.79	26.92	
-----+-----+-----+			
Total	195	26	221
Frequency Missing = 1			

Descriptiva estadística Maduración vs medicación en el embarazo

Statistics for Table of MADUREZ2 by Medicacionembarazo

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.2536	0.6146
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.2596	0.6104
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.0774	0.7808
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.2524	0.6154
Phi Coefficient		-0.0339	
Contingency Coefficient		0.0339	
Cramer's V		-0.0339	

Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para descartar la hipótesis nula con una $p < 0,05$.

Fisher's Exact Test

Cell (1,1) Frequency (F)	133
Left-sided Pr \leq F	0.3986
Right-sided Pr \geq F	0.7634
Table Probability (P)	0.1620
Two-sided Pr \leq P	0.8220

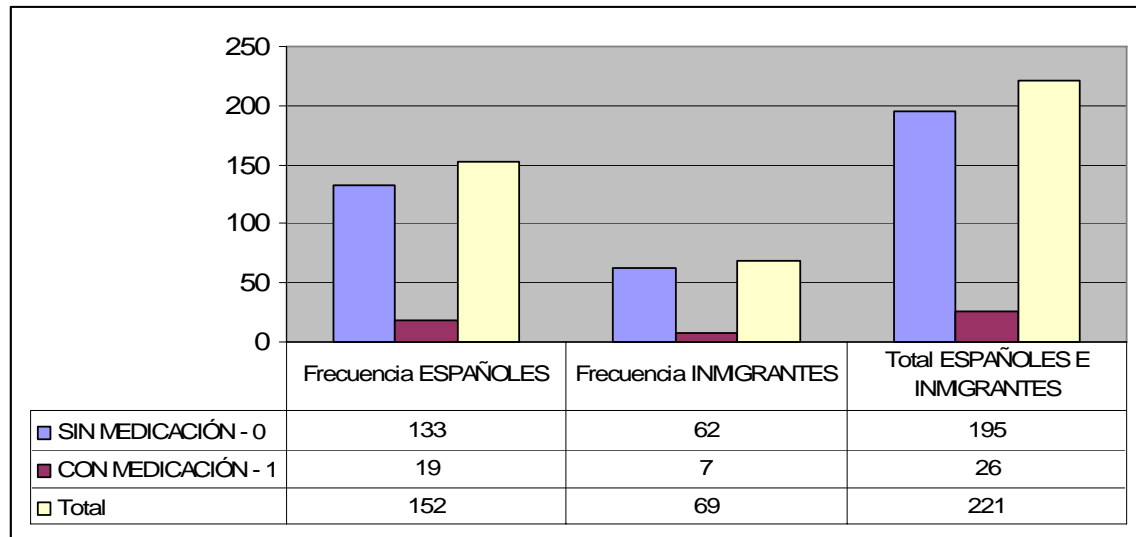
Effective Sample Size = 221

Frequency Missing = 1

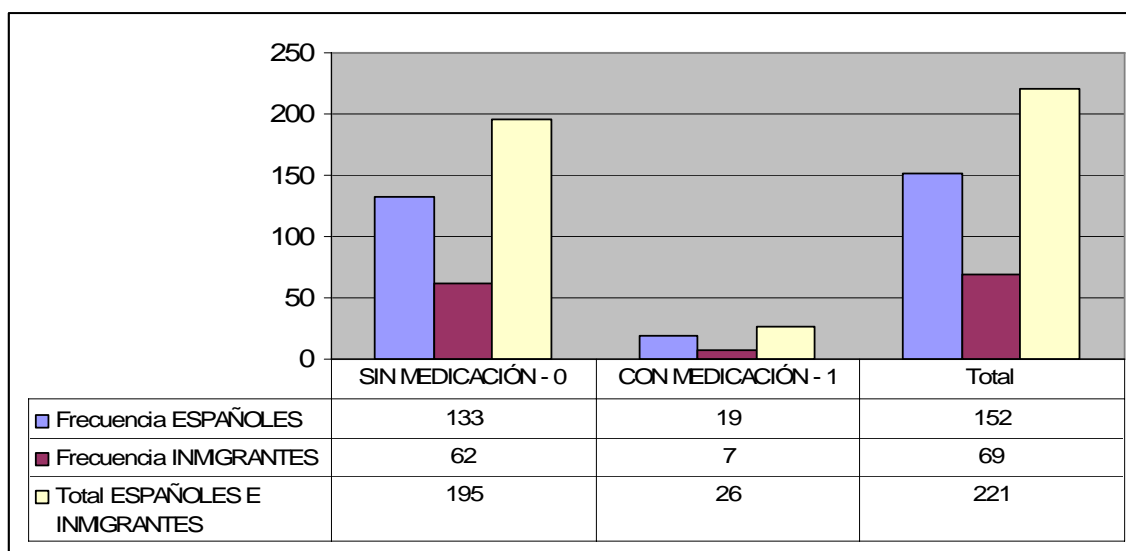
Descriptiva estadística de parámetros de Medicación embarazo vs Madurez.

- ♦ Obteniendo una relación de probabilidad del 0.61 por lo que no se puede descartar la hipótesis nula.
- ♦ Si existe relación entre la medicación en el embarazo y la maduración del germen dentario tanto entre sujetos

españoles como inmigrantes pero no es estadísticamente significativa.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido, de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados con medicación en el embarazo ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 83 puntos ya que la muestra consta de 152 hombres y mujeres españoles vs 69 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados con medicación en embarazo vs hombres y mujeres inmigrantes retradados con medicación en embarazo**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados, aunque hay una diferencia de cinco puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 169 puntos entre mujeres retrasadas españolas e inmigrantes, vs medicación en el embarazo.

La diferencia entre **hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes**, así como **entre hombres españoles e inmigrantes / mujeres españolas e inmigrantes** según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,6146 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.5-. MADURACIÓN vs TIPO DE PARTO.

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de maduración frente a problemas en el parto tanto en la nacionalidad española e inmigrante.

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado obteniendo los siguientes resultados

MADUREZ2(MADUREZ2)		Parto(Parto)	
Frequency		Row Pct	
Col Pct	Normal - 1	Cesarea - Inducido - Instrumental >=2	Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑÓLES	115	35	150
	76.67	23.33	
	68.86	67.31	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTES	52	17	69
	75.36	24.64	
	31.14	32.69	
-----+-----+-----+			
Total	167	52	219
Frequency Missing = 3			

Descriptiva estadística Maduración vs parto.

Statistics for Table of MADUREZ2 by Parto			
Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.0444	0.8331
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.0442	0.8335
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.0016	0.9682
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.0442	0.8335
Phi Coefficient		0.0142	
Contingency Coefficient		0.0142	
Cramer's V		0.0142	

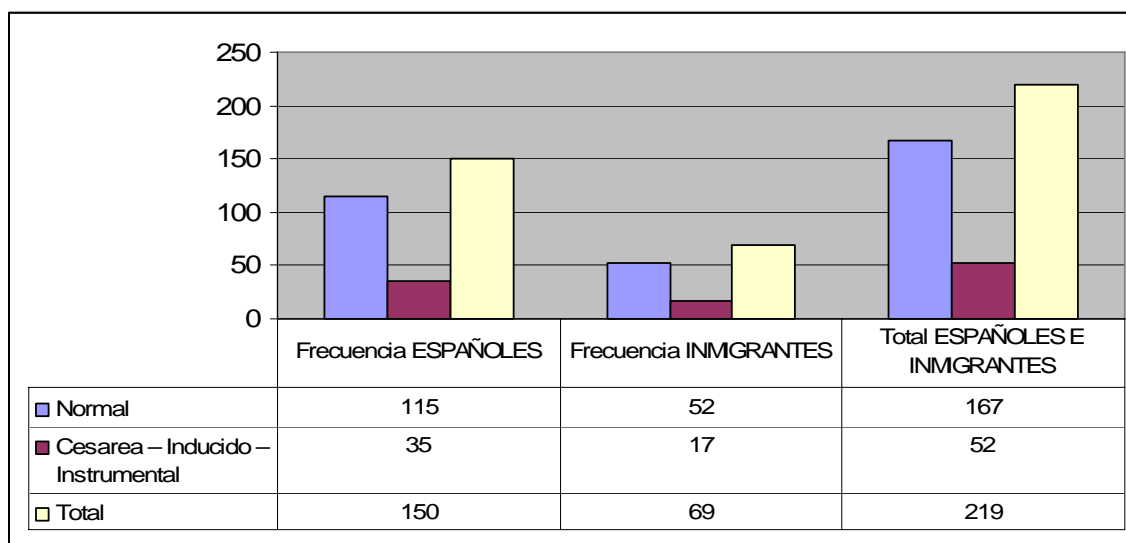
Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para descartar la hipótesis nula con una $p < 0,05$.

Fisher's Exact Test	
Cell (1,1) Frequency (F)	115
Left-sided Pr $\leq F$	0.6520
Right-sided Pr $\geq F$	0.4797
Table Probability (P)	0.1317
Two-sided Pr $\leq P$	0.8650
Effective Sample Size = 219	
Frequency Missing = 3	

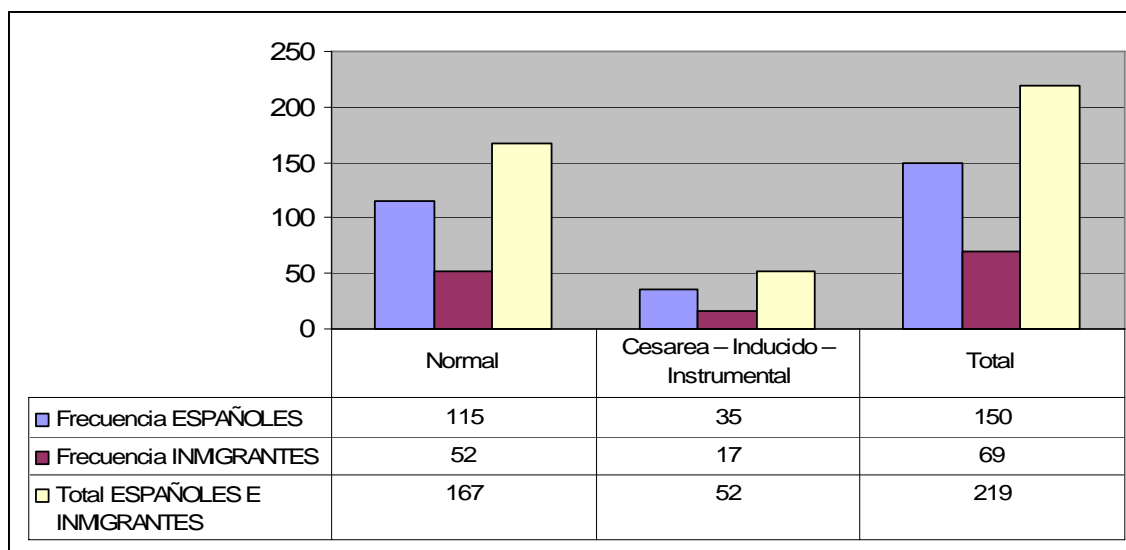
Descriptiva estadística de parámetros de Parto
vs Madurez.

- ◊ Obteniendo una relación de probabilidad del 0.83 por lo que no se puede descartar la hipótesis nula.
- ◊ Si existe relación entre la medicación en el embarazo y la maduración del germen dentario tanto entre sujetos

españoles como inmigrantes pero no es estadísticamente significativa.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido, de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados vs tipo de parto ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 81 puntos ya que la muestra consta de 150 hombres y mujeres españoles vs 69 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados con medicación en embarazo vs hombres y mujeres inmigrantes retradados vs tipo de parto**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados vs tipo de parto, aunque hay una diferencia de cinco puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 115 puntos entre parto normal vs indicio, instrumental o cesárea.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,8331 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.6-.MADURACIÓN vs PESO AL NACER.

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de maduración frente al peso al nacer, valorando si estadísticamente es significativa la diferencia existente entre españoles e inmigrantes viendo:

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado obteniendo los siguientes resultados:

MADUREZ2(MADUREZ2)			
Pesoalnacer (Pesoalnacer)			
	Frequency		
	Row Pct		
Col Pct	Bajo-Normal 0-2	Alto 3	Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑÓLES	138	13	151
	91.39	8.61	
	69.70	65.00	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTES	60	7	67
	89.55	10.45	
	30.30	35.00	
-----+-----+-----+			
Total	198	20	218
Frequency Missing = 4			

Descriptiva estadística Maduración vs peso al nacer.

Statistics for Table of MADUREZ2 by Pesoalnacer

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.1883	0.6644
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.1843	0.6677
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.0323	0.8575
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.1874	0.6651
Phi Coefficient		0.0294	
Contingency Coefficient		0.0294	
Cramer's V		0.0294	

Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para descartar la hipótesis nula.

Fisher's Exact Test

Cell (1,1) Frequency (F)	138
Left-sided Pr \leq F	0.7585
Right-sided Pr \geq F	0.4187
Table Probability (P)	0.1771
Two-sided Pr \leq P	0.7996

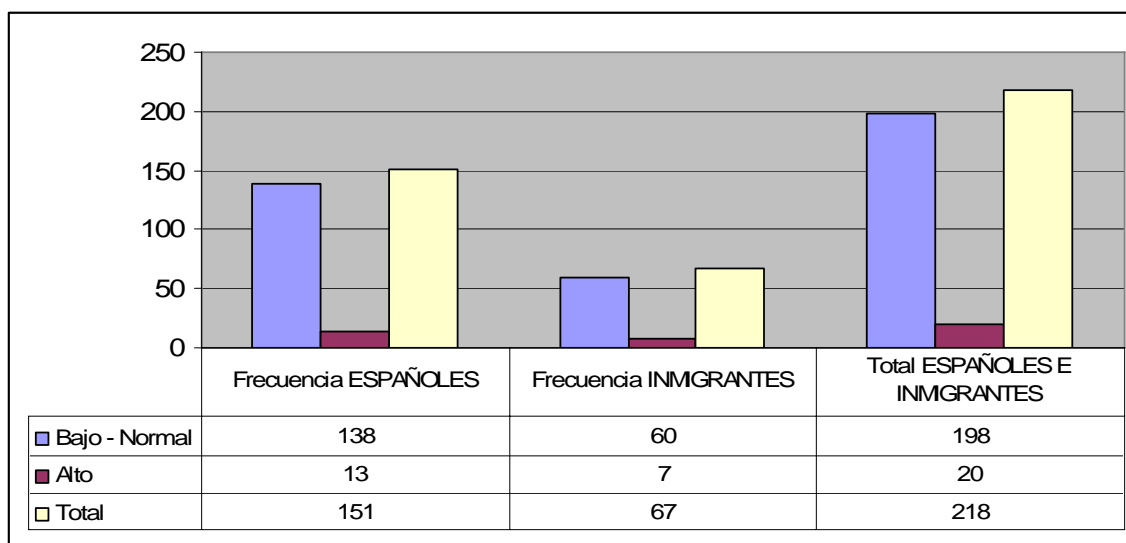
Effective Sample Size = 218

Frequency Missing = 4

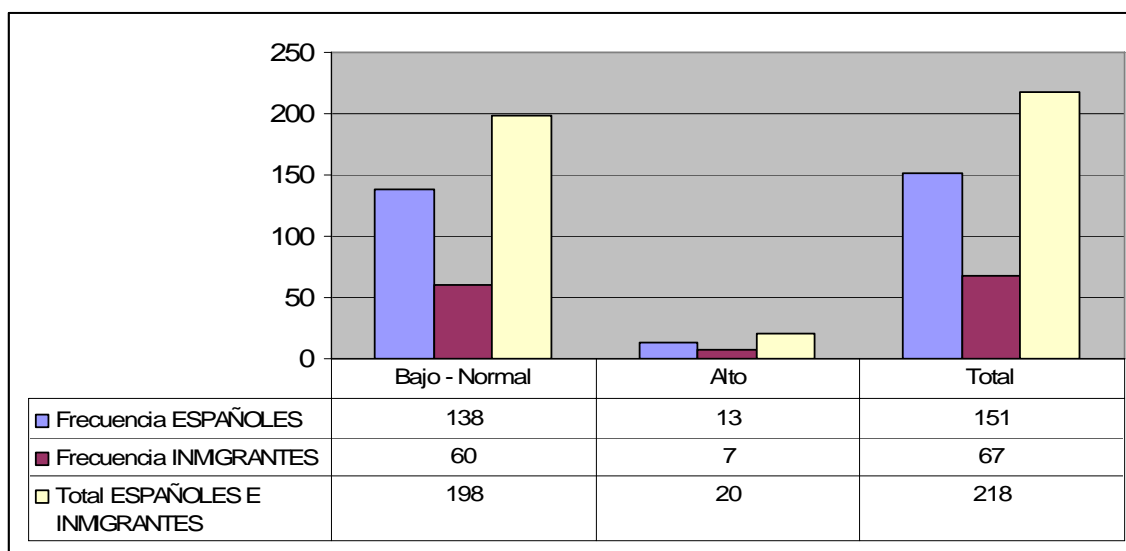
Descriptiva estadística de parámetros de Peso al nacer *vs* Madurez.

- ◊ Obteniendo una relación de probabilidad del 0.66 por lo que no se puede descartar la hipótesis nula.
- ◊ Si existe relación entre la medicación en el peso al nacer y la maduración del germen dentario tanto entre sujetos

españoles como inmigrantes pero no es estadísticamente significativa.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido, de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados vs peso al nacer ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 84 puntos ya que la muestra consta de 151 hombres y mujeres españoles vs 67 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados con bajo peso al nacer vs hombres y mujeres inmigrantes retrasados con peso al nacer alto**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados vs tipo de parto, aunque hay una diferencia de cinco puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 178 puntos en relación con el peso al nacer.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,66 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.7-. MADURACIÓN vs PROBLEMAS NEONATALES

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de maduración frente a problemas neonatales tanto en la nacionalidad española e inmigrante.

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado obteniendo los siguientes resultados:

MADUREZ2(MADUREZ2)			
Problemasneonatales (Problemasneonatales)			
	Frequency		
	Row Pct		
	Col Pct	NO – 0	SI – 1 Total
-----+-----+-----+			
ESPAÑÓLES	118	25	143
	82.52	17.48	
	66.29	86.21	
-----+-----+-----+			
INMIGRANTES	60	4	64
	93.75	6.25	
	33.71	13.79	
-----+-----+-----+			
Total	178	29	207
Frequency Missing = 15			

Descriptiva estadística Maduración vs problemas neonatales.

Statistics for Table of MADUREZ2 by Problemasneonatales

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	4.6304	0.0314
Likelihood Ratio Chi-Square	1	5.2539	0.0219
Continuity Adj. Chi-Square	1	3.7450	0.0530
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	4.6081	0.0318
Phi Coefficient		-0.1496	
Contingency Coefficient		0.1479	
Cramer's V		-0.1496	

Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para Descartar la hipótesis nula.

Fisher's Exact Test

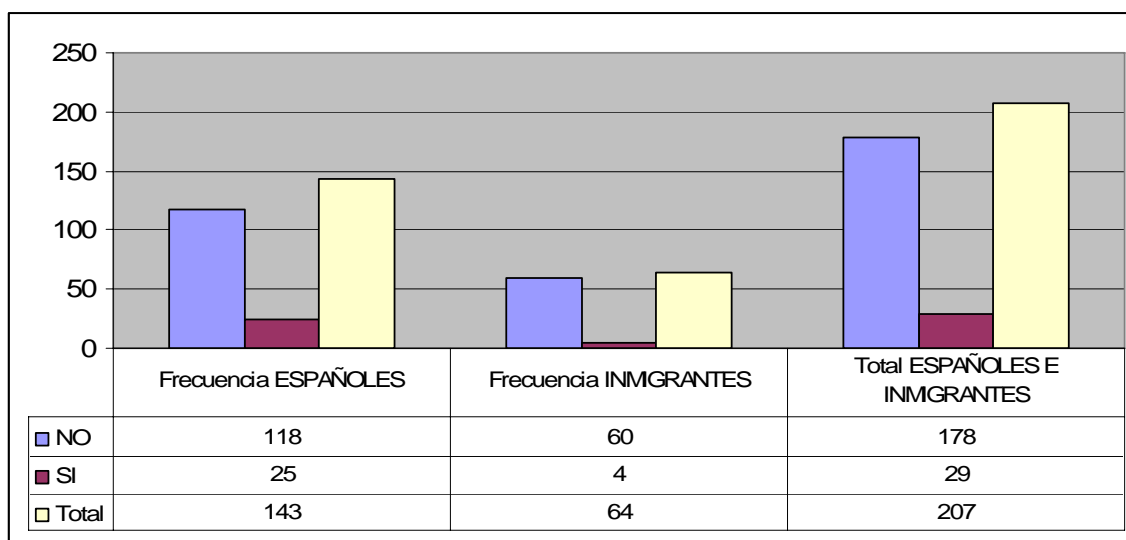
Cell (1,1) Frequency (F)	118
Left-sided Pr \leq F	0.0219
Right-sided Pr \geq F	0.9941
Table Probability (P)	0.0160
Two-sided Pr \leq P	0.0317

Effective Sample Size = 207

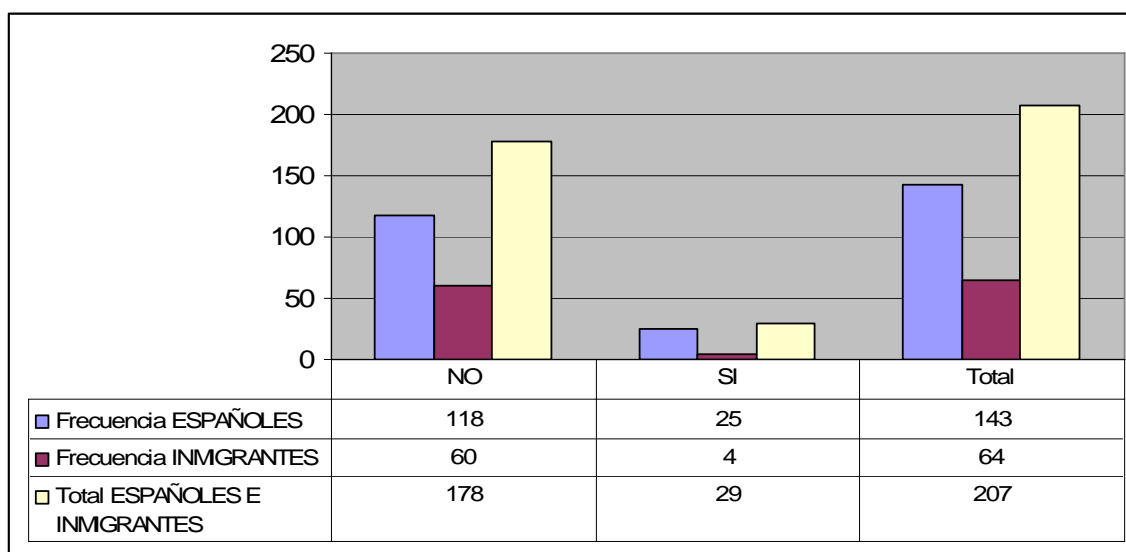
Frequency Missing = 15

Descriptiva estadística de parámetros de Problemas neonatales vs Madurez.

- ♦ Obteniendo una relación de probabilidad del 0.03 por lo que se puede descartar la hipótesis nula.
- ♦ Si existe una relación estadísticamente significativa entre medicación en el embarazo y la maduración del germen dentario tanto entre sujetos españoles como inmigrantes.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados vs peso al nacer ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 84 puntos ya que la muestra consta de 151 hombres y mujeres españoles vs 67 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados con problemas al nacer vs hombres y mujeres inmigrantes retrasado sin problemas al nacer**. Obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados vs tipo de parto, aunque hay una diferencia de cinco puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 149 entre pacientes con problemas neonatales vs sin problemas neonatales.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,03 por lo que se puede considerar estadísticamente significativa.

5.1.2.8-. MADURACIÓN vs LACTANCIA.

Analizamos de nuestra base de datos, la nuestra seleccionada para el estudio estadístico, relacionando las variables categóricas de maduración frente a lactancia tanto en la nacionalidad española e inmigrante, valorando si estadísticamente es significativa

Estas variables categóricas, se relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado obteniendo los siguientes resultados

MADUREZ2(MADUREZ2)		lactancia(lactancia)			
		Frequency			
		Row Pct			
Col Pct	Natural - 1	Artificial - 2	Mixta - 3	Total	
-----+-----+-----+-----+					
ESPAÑÓLES	38	43	71	152	
	25.00	28.29	46.71		
	64.41	68.25	71.72		
-----+-----+-----+-----+					
INMIGRANTES	21	20	28	69	
	30.43	28.99	40.58		
	35.59	31.75	28.28		
-----+-----+-----+-----+					
Total	59	63	99	221	
Frequency Missing = 1					

Descriptiva estadística Maduración vs lactancia.

Statistics for Table of MADUREZ2 by lactancia

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	0.9313	0.6277
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0.9264	0.6293
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.9263	0.3358
Phi Coefficient		0.0649	
Contingency Coefficient		0.0648	
Cramer's V		0.0649	

Estas variables relacionaron mediante el test de Chi-Cuadrado, para descartar la hipótesis nula.

Fisher's Exact Test

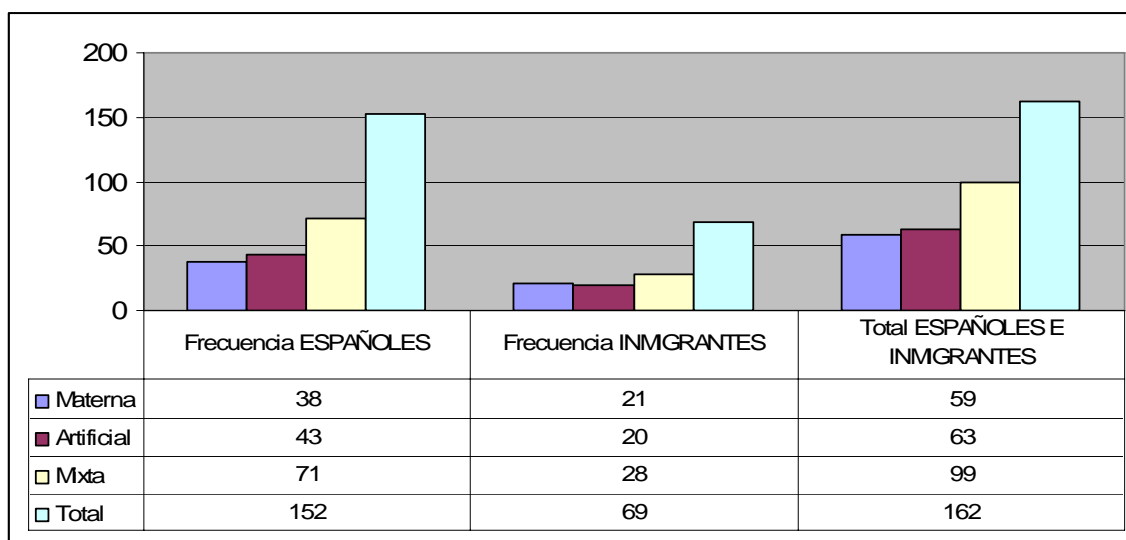
Table Probability (P)	0.0112
Pr <= P	0.6149

Effective Sample Size = 221

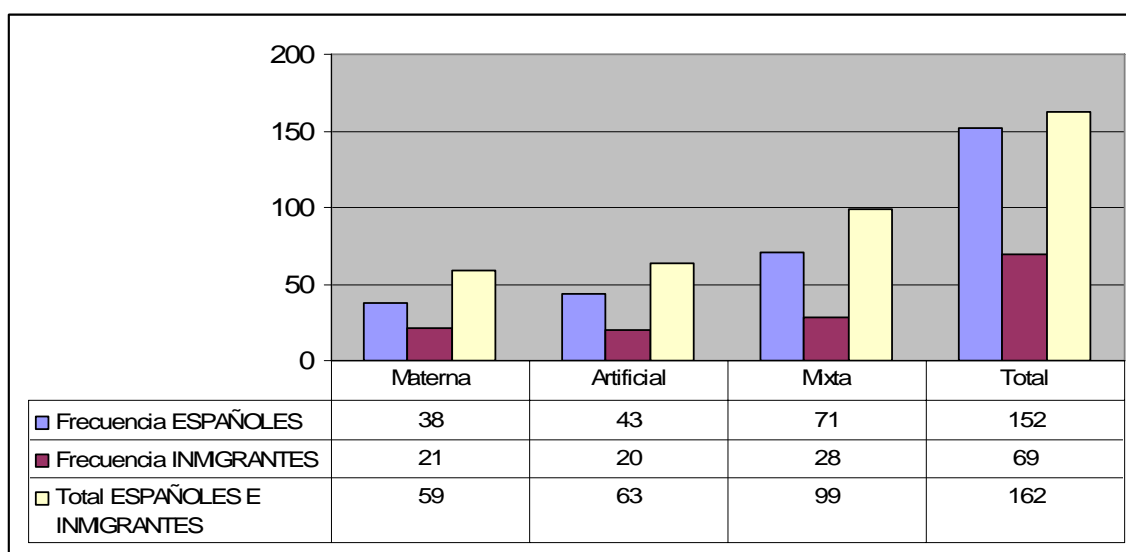
Frequency Missing = 1

Descriptiva estadística de parámetros de
Maduración vs Madurez.

- ◈ Obteniendo una relación de probabilidad del 0.62 por lo que no se puede descartar la hipótesis nula.
- ◈ Si existe una relación entre lactancia y la maduración del germen dentario tanto entre sujetos españoles como inmigrantes pero no es estadísticamente significativa.



Como se muestra en la gráfica entre **nacionalidad español o inmigrante vs lactancia** en la muestra parcialmente estratificada, no hemos obtenido, de forma estadísticamente significativa, más sujetos adelantados o retrasados vs peso al nacer ni de la población española ni inmigrante, aunque existe una diferencia de 83 puntos ya que la muestra consta de 152 hombres y mujeres españoles vs 69 hombres y mujeres inmigrantes.



Gráfica entre **hombres y mujeres españoles retrasados con problemas al nacer vs lactancia**, obtenemos como resultados que, en la muestra parcialmente estratificada, no hemos incluido de forma estadísticamente significativa, más hombres o mujeres en una u otra nacionalidad retrasados vs tipo de parto, aunque hay una diferencia de 93 puntos entre hombres retrasados españoles e inmigrantes y de 59 entre pacientes con lactancia natural vs lactancia artificial y mixta.

La diferencia entre hombres y mujeres españoles / hombres y mujeres inmigrantes, así como entre hombres españoles e inmigrantes /mujeres españolas e inmigrantes según el test de Chi- Cuadrado es de una probabilidad de 0,62 por lo que no se puede considerar estadísticamente significativa.

Discusión

6.- DISCUSIÓN

6.1 –. DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL vs EDAD CRONOLÓGICA SEGÚN LOS DIFERENTES MÉTODOS.

Son muchas las técnicas desarrolladas en esta investigación mediante las cuales se pueden correlacionar la edad cronológica con la edad dental. Comentaremos los diferentes procedimientos propuestos por distintos autores centrándonos en los métodos que se basan en el estudio de las ortopantomografías ya que es una forma rápida y sencilla para establecer una relación entre edad dentaria y cronológica.

La ortopantomografía facilita, en una sola imagen, información sobre ambos maxilares, proporcionando una visión de conjunto del desarrollo de los gérmenes dentarios durante su proceso de calcificación y erupción. Sin embargo, la fiabilidad de la estimación de la edad no es uniforme desde el nacimiento a la madurez²⁸ (Prieto Carrero JL, 2008).

Para poder determinar la edad cronológica vamos establecer una relación entre las diferentes fases o estadios de los dientes y el estadio de maduración cronológica con el que se corresponde, basándonos en:

- ♦ Erupción vs edad dental/ edad cronológica.
- ♦ Mineralización del germen dentario vs edad dental / cronológica.
- ♦ Métodos métricos y morfométricos vs edad dental / cronológica.
- ♦ Cambios de color vs edad dental / cronológica.
- ♦ Métodos combinados vs edad dental / cronológica.
- ♦ métodos bioquímicos vs edad dental / cronológica.

²⁸ En etapas infantiles puede ser determinada con estrechos márgenes de variación. La mayoría de los dientes se encuentran en período de formación y los intervalos entre los distintos estadios son cortos. En la adolescencia, tras la formación de premolares y molares, sólo continúan en los terceros molares, o muelas del juicio.

6.1.1-. CORRELACIÓN ENTRE ERUPCIÓN vs EDAD DENTAL/ EDAD CRONOLÓGICA.

La determinación del estado de emergencia dental por inspección ha sido el primer método de estimación de la edad dental.

Durante mucho tiempo, se ha utilizado este método para la determinación de la edad de menores, sobre todo, por su sencillez y su bajo coste. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta que la emergencia dentaria se modifica no sólo debido a la variabilidad interindividuo y poblacional, sino también por factores generales, como patologías de origen sistémico, y factores locales, como la pérdida prematura de los dientes temporales que acelera la erupción de sus repuestos permanentes.

De los métodos para la estimación de la edad cronológica de los cuadros y gráficos de emergencia y formación, se destacan dos:

- ◆ Cuadro original de Schour y Massler, (1941), modificado por Ubelaker, (1978).

- ◆ Gráfico de Gustafson y Koch, (1974).

El cuadro de Ubelaker, (1978) es el método más usado por su facilidad, y aunque introduce un elemento subjetivo en la asignación de una etapa concreta.

González, (1999) resume que el método de Ubelaker, funciona bien en comparación con otros métodos, por ejemplo el de Liversidge, Dean y Molleson, (1993), que no mejora la relación entre simplicidad y precisión, ya que los intervalos de variación no son menores que los propuestos por Ubelaker. El cuadro de Ubelaker es el recomendado por el Whorkshop of European Anthropologists (WEA 1980) y por el conocido 'Standards' (Buikstra y Ubelaker 1994).

El gráfico de Gustafson y Koch (1974) es interesante porque como resume Hillson (1996), su efectividad se basa en dos razones:

primeramente se trabaja sobre varios estadios y para ver el resultado se calcula la media de todos ellos y en segundo lugar se ve poco afectado por los dientes perdidos.

Como señala Hillson (1996) el método originario de Gustafson y Koch (1974) ha sido probado y se observan márgenes de error bajos, del orden de dos meses alrededor de la edad cronológica (Crossner y Mansfield, 1983); (Hagg y Matsson, 1985, citados en Hillson (1996)).

Basándonos en la revisión bibliográfica realizada²⁹ y en los resultados de todos los datos aportados durante nuestro estudio³⁰ podemos observar:

♦ El estudio de la erupción dentaria es un método rápido y sencillo pudiendo considerarse como un método accesorio que necesita ser complementado a la hora de establecer la relación entre la edad

²⁹ La referencias bibliográficas están aportadas en la bibliografía, –aún siendo muchas más las referencias citadas a lo largo de esta tesis– siendo las más significativas en relación a la erupción dentaria son las siguientes: Schour I., 1940; Massler M., 1940; Schour I., 1941; Massler M., 1941; Tanner J.M., 1962; Haavikko K., 1970; Gran S.M., 1973; Nagy J.M., 1973; Sandusky S.T., 1973; Trowbridge, F. L., 1973; Noble W., 1974; Gustafson G., 1974; Koch G., 1974; Shiroito., 1975; Delgado H., 1975; Habicht J.P., 1975; Yarbrough C., 1975; Lechtig A., 1975; Manorell R., 1975; Malina R., 1975; Klein, E., 1975; Peralta Serrano A., 1975; Alexandre Simoes W., 1980; Demirjian A., 1980; Loevy H.T., 1983; Levesque G. Y., 1980; Hagg U., 1985; Matsson L., 1985; Nistrom. M., 1986; Haataja J., 1986; Kataja M., 1986; Evalahti M., 1986; Peck L., 1986; Kleemola-Kujala E., 1986; Figón M.E., 1988; Garino R.R., 1988; Castaño H., 1989; Ros.M., 1989; Tanner J., 1989; M.A.Preece., 1989; Helm S., 1990; Smith B.H., 1991; Hernadez M., 1991; Sanchez E., 1991; Sobradillo B., 1991; Rincón J., 1991; Staff V., 1991; Mornstad H., 1991; Welander U., 1991; Venta I., 1991; Murtomaa H., 1991; Turtola L., 1991; Meurman J., 1991; Ylipaavalniemi P., 1991; Burdi A.R., 1992; Enlow D., 1992; Planells P Dnjbe., 1993; Solheim T., 1993; Tanner J., 1994; Lindaren G., 1994; Oshman D., 1994; Ontell F.K., 1996; Ivanovic M., 1996; Ablin D.S., 1996; Barlow T.W., 1996; Tanner J., 1997; Oshman D., 1997; Vahhage F., 1997; Healy M., 1997; Nykanen R., 1998; Elksiko., 1998; Suanes A., 1999; Cañet R., 1999; Teivens A.M.H., 2001; Torres Serrano A., 2002; Parner E.T., 2002; Heidmann J.M., 2002; Kjaer I., 2002; Poulsen S., 2002; Foti B., 2003; Lalys L., 2003; Adalian P., 2003; Giustiani J., 2003; Maczel M., 2003; Signoli M., 2003; Dutour O., 2003; Leonetti G., 2003; Prieto J.L., 2003.

³⁰ Desarrollados en el apartado de resultados y conclusiones.

dental/cronológica ya que en la erupción dentaria influyen múltiples variables.

♦ Durante el desarrollo de nuestra investigación, en la cual se ha estudiado una muestra de españoles e inmigrantes, se observa de forma estadísticamente significativa que no erupciona a la misma edad el primer diente en la población española y en la población inmigrante.

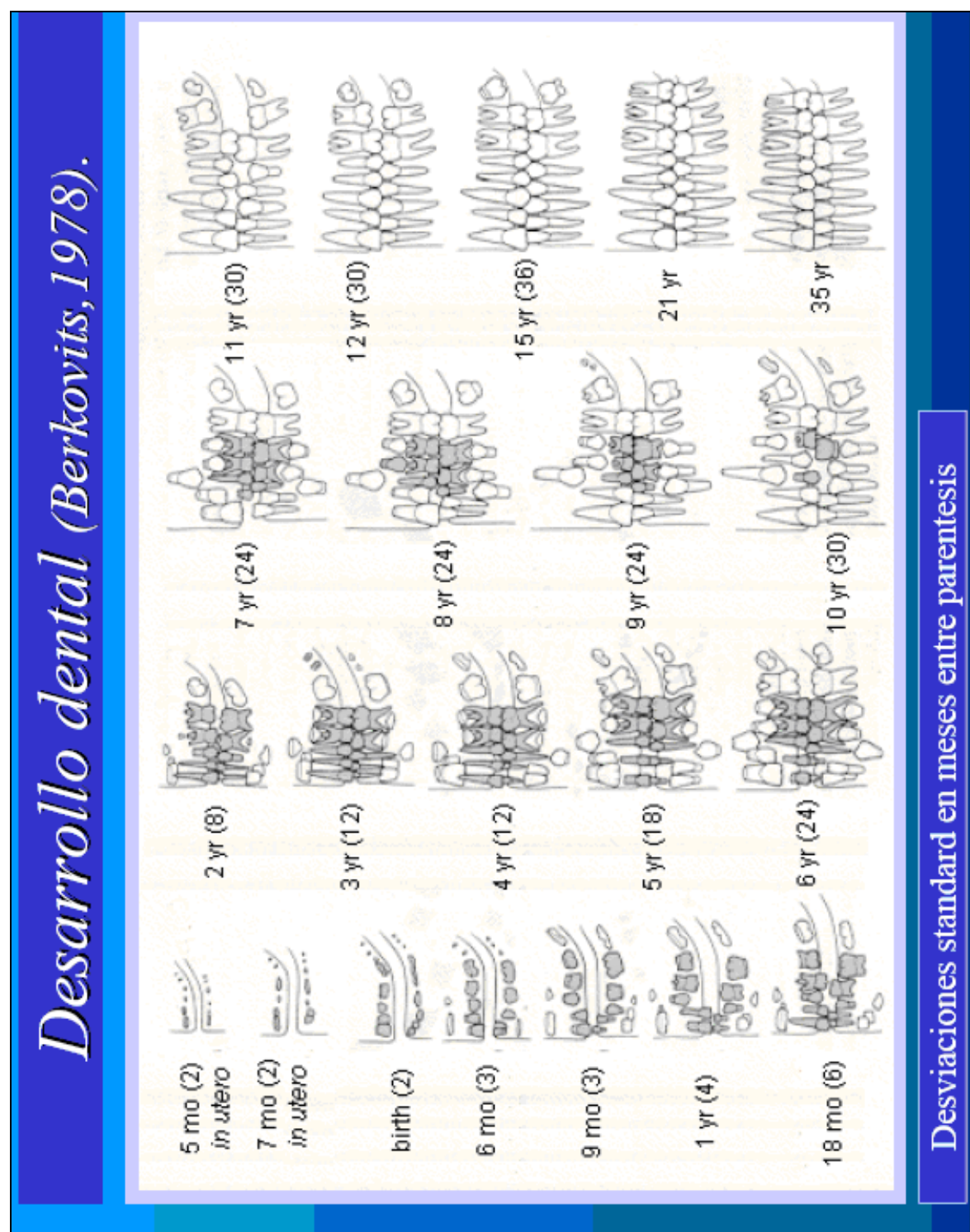
Es un dato más para ratificarnos al pensar que existen múltiples variables, las cuales no podemos controlar, que van a influir en el momento de la erupción dentaria por lo que apuntamos que aunque es un método sencillo y rápido debe de ser utilizado de forma complementaria no siendo fiable por si solo.

Aún así el método para calcular la edad cronológica a través del estudio de la erupción dentaria es un método clínicamente muy práctico y sencillo por lo que puede ser muy útil como método complementario a la hora de valorar la edad cronológica (tablas 21 y 22).

Cronología erupción dentaria (Logan y Kronfield)

Diente	Comienzo de la formación de tejido duro	Cantidad de esmalte formado al nacer	Esmalte completo	Erupción	Raíz completa
<i>Dentición decidua</i>					
Maxilar superior					
Incisivo central	4 meses en el útero	5/6	1 1/2 meses	7 1/2 meses	1 1/2 años
Incisivo lateral	4 1/2 meses en el útero	2/3	2 1/2 meses	9 meses	2 años
Canino	5 meses en el útero	1/3	9 meses	18 meses	3 1/2 años
Primer molar	5 meses en el útero	Cúspides fusionadas	6 meses	14 meses	2 1/2 años
Segundo molar	6 meses en el útero	Vértices de la cúspide aún separados	1 mes	24 meses	3 años
<i>Maxilar inferior</i>					
Incisivo central	4 1/2 meses en el útero	3/5	2 1/2 meses	6 meses	1 1/2 años
Incisivo lateral	4 1/2 meses en el útero	3/5	3 meses	7 meses	1 1/2 años
Canino	5 meses en el útero	1/3	9 meses	16 meses	3 1/4 años
Primer molar	5 meses en el útero	Cúspides fusionadas	5 1/2 meses	12 meses	2 1/4 años
Segundo molar	6 meses en el útero	Vértices de la cúspide aún separados	10 meses	20 meses	3 años
<i>Dentición permanente</i>					
Maxilar superior					
Incisivo central	3-4 meses	-	4-5 años	7-8 años	10 años
Incisivo lateral	10-12 meses	-	4-5 años	8-9 años	11 años
Canino	4-5 meses	-	6-7 años	11-12 años	13-15 años
Primer premolar	1 1/2-1 3/4 años	-	5-6 años	10-11 años	12-13 años
Segundo premolar	2-2 1/4 años	-	6-7 años	10-12 años	12-14 años
Primer molar	Al nacer	A veces trazas	2 1/2-3 años	6-7 años	9-10 años
Segundo molar	2 1/2-3 años	-	7-8 años	12-13 años	14-16 años
Tercer molar	7-9 años	-	12-16 años	17-21 años	18-25 años
Maxilar inferior					
Incisivo central	3-4 meses	-	4-5 años	6-7 años	9 años
Incisivo lateral	3-4 meses	-	4-5 años	7-8 años	10 años
Canino	4-5 meses	-	6-7 años	9-10 años	12-14 años
Primer premolar	1 3/4-2 años	-	5-6 años	10-12 años	12-13 años
Segundo premolar	2 1/4-2 1/2 años	-	6-7 años	11-12 años	13-14 años
Primer molar	Al nacer	A veces trazas	2 1/2-3 años	6-7 años	9-10 años
Segundo molar	2 1/2-3 años	-	7-8 años	11-13 años	14-15 años
Tercer molar	8-10 años	-	12-16 años	17-21 años	18-25 años

Tabla 21: Cronología erupción dentaria (Logan y Kronfield, 1933)

Tabla 22: Desarrollo dental (Berkovits, 1978)³¹³¹ Diagrama desarrollado por Berkovits., 1978; actualizado por Scheuer, Black, 2000.

6.1.2-. CORRELACIÓN ENTRE MINERALIZACIÓN DEL GERMEN DENTARIO *vs* EDAD DENTAL / CRONOLÓGICA.

El grado de mineralización dentaria constituye un método de inestimable ayuda al ser la maduración dentaria un proceso uniforme, progresivo, y secuenciado que permite la estimación de la edad. Este proceso comienza por la corona, continúa por la raíz y termina con el estrechamiento y cierre del ápice radicular.

Aunque existen múltiples métodos diseñados en diferentes poblaciones, el procedimiento siempre es el mismo: correlacionar diferentes estadios de maduración o mineralización dentarias, observados radiográficamente con esquemas o diagramas estandarizados de maduración, obtenidos de una población de edad cronológica conocida. Esta sistemática en la que para estimar la edad implica sólo la realización de una radiografía oral permite su utilización tanto en sujetos vivos como en cadáveres.

Para conocer el grado de mineralización de cada pieza dentaria, después del nacimiento y hasta la segunda década de la vida, es imprescindible realizar radiografías orales: intraorales de cada pieza o panorámicas del tipo de la ortopantomografía. El proceso se basa en el estudio comparativo de la radiografía y los esquemas estandarizados que se han obtenido de poblaciones de edades y sexo conocidas.

Nolla (1960) propuso un método en el que clasificaba el desarrollo dentario de la dentición permanente en 10 estadios de calcificación, para lo que realizó un estudio de tipo longitudinal en una población de niños de Michigan. El método de Nolla es uno de los más utilizados en la práctica clínica odontológica infantil y ortodóntica. Fue diseñado originalmente para estudiar el desarrollo de la dentición permanente y así evaluar los posibles trastornos de crecimiento, pero no como un método de estimación de la edad. Al igual que ocurre con el estudio de los centros de osificación de la muñeca, se invirtió la función para la que estaban diseñados estos métodos.

El método original de Demirjian (1973) valora radiográficamente el grado de mineralización de los siete dientes de la hemiarcada mandibular izquierda. Establece 8 estadios de maduración para cada diente (de la A a la H), cada estadio se convierte en un valor numérico que al sumarlos nos da una cantidad que corresponde al grado de madurez para ese sujeto. Ese valor se intercala en unas gráficas que relacionan el grado de madurez con una edad cronológica para diferentes percentiles como se muestra en la Figura 36.

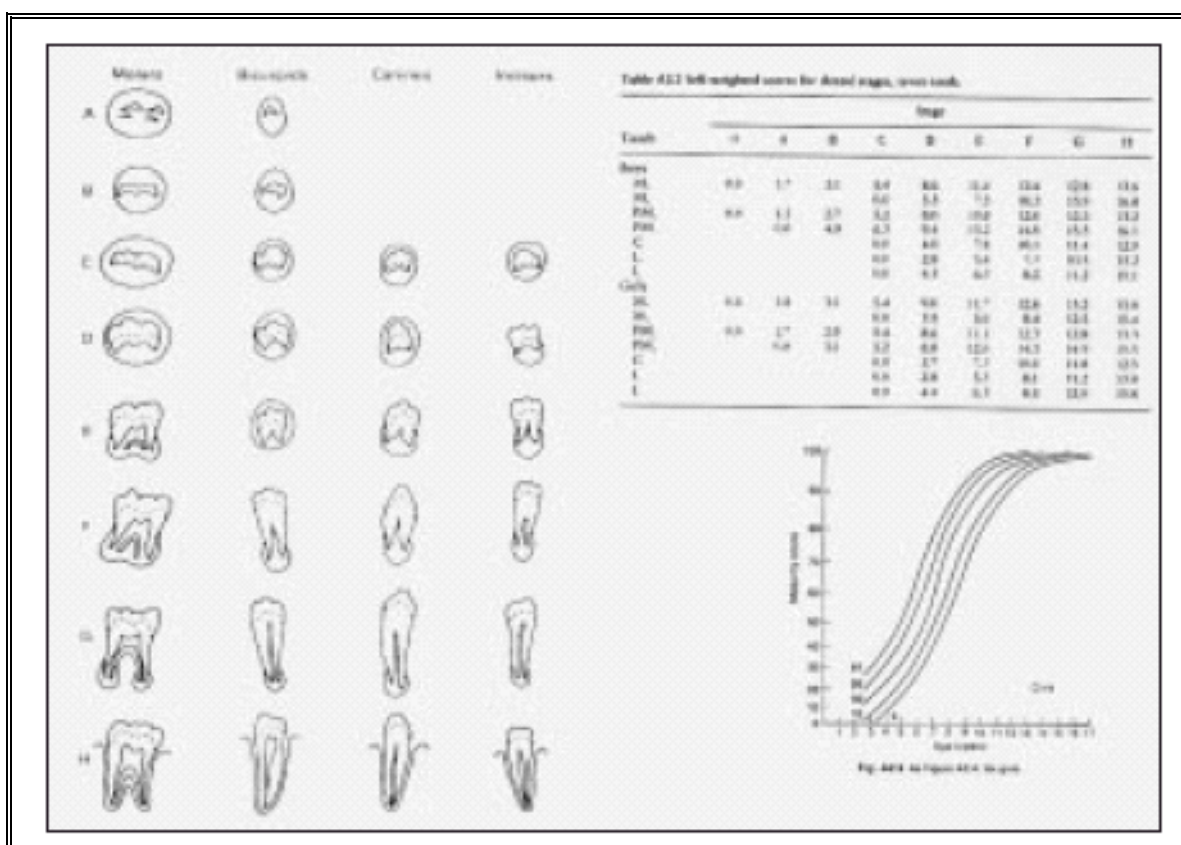


Fig.36: Escala de puntuación y tabla de conversión dental de Demirjian y Cols. (1973).

Método de Demirjian –esquematzado en la figura anterior– (1973) para la estimación de la edad. Se analiza el grado de desarrollo (estadios A–H) de las 7 piezas dentarias de la hemiarcada inferior izquierda. Cada uno de los estadios se transforma en un valor numérico que aparece en la tabla y cuya suma nos da el grado de madurez del sujeto. Este valor se intercala en la gráfica correspondiente según en el sexo (en la figura aparece la gráfica diseñada para las niñas) y obtendríamos la edad en años del menor dependiendo de los percentiles que elijamos

La gran difusión de este método ha hecho que se aplique en diversas poblaciones, encontrándose diferencias entre los diversos grupos étnicos, resultando el método en una sobrestimación (Hagg y Matsso, Nystrom y cols.) o subestimación de la edad dental según los casos (Davis y Hagg, 1994.)

El método más utilizado actualmente es el desarrollado por Demirjian, Goldstein, y Tanner, (1976) que tenía como objetivo determinar la edad dental en una población de origen franco-canadiense, estudiando radiografías panorámicas de 1446 niños y 1842 niñas de edades comprendidas entre los 2 y 20 años. Entre sus hallazgos más importantes se encuentra que hay una interacción entre el sexo y el desarrollo dental, estando más adelantado en las niñas. En un trabajo inicial se estudiaron los 14 dientes mandibulares pero no se encontraron diferencias entre el lado derecho y el izquierdo por lo que en estudios posteriores solo se valoró el izquierdo.

Demirjian y Levesque, (1980) publicaron los resultados de su proyecto cuyo objetivo era la búsqueda de diferencias sexuales en los procesos de mineralización dentaria. Estudiaron una población amplia, también de origen franco-canadiense, 2.705 niñas y 2.732 niños que acudieron al centro de crecimiento humano de la Universidad de Montreal.

El rango de edad fue de entre los 6 a los 19 años y se realizó un seguimiento durante 9 años; la conclusión principal es que aunque en la mayoría de los periodos, las niñas van más adelantadas en la mineralización de sus piezas dentarias, las diferencias entre sexos no eran significativas.

Staff, Mörnstad y Welanders, (1994) estudiaron una muestra de niños escandinavos los cuales estaban retrasados 6 a 10 meses con respecto a la población estudiada por Demirjian.

Otro método de utilidad para la estimación de la edad en menores es el diseñado por Haavikko, (1974). La metodología es la misma que la de Demirjian, sólo que desarrolla otros estadios de mineralización que funciona mejor en su población de origen, niños y niñas finlandeses de entre 2 y 13 años de edad.

Se han descrito otros métodos para estimación de la edad basados en las mismas premisas que los anteriores pero realizando las medidas de manera digitalizada sobre las piezas dentarias, para así, proporcionar ecuaciones de regresión para el cálculo de la edad. No obstante, la mayoría de los trabajos son de aplicación para poblaciones de niños/as y adultos jóvenes, no incluyendo en sus muestras sujetos de más de 16 años de edad, además las mejoras de estos métodos no son sustancialmente importantes con respecto a los métodos clásicos anteriormente descritos.

Aproximadamente entre los 14 años, en que se produce el cierre del ápice del segundo molar permanente, y los 20 años, el tercer molar es el único diente en desarrollo, por lo que la estimación de la edad dental se complica en este intervalo de edad de gran trascendencia legal. El tercer molar o cordal es una pieza dentaria que cada vez con más frecuencia se encuentra ausente en la boca (agenesia), y que exhibe una gran variabilidad en su proceso de mineralización entre sujetos lo que dificulta su utilidad para el establecimiento preciso de la edad en este rango de edades (más de 16 y menos de 21) tan complejo e interesante desde el punto de vista forense.

Además, es la única pieza sobre la que no es posible la aplicación del método de Demirjian porque en dicho estudio no se incluyó la valoración del estadio de mineralización del tercer molar. Sin embargo, como los estadios de mineralización descritos por Demirjian son completos y de uso ampliamente aceptado por su simplicidad, es el esquema de mineralización recomendado por la mayoría de los autores para la estimación de la mineralización del tercer molar.

El método de *Mincer, Harris y Berryman* se basa en la estimación de la edad dental por comparación del estado de desarrollo del cordal del sujeto objeto de estudio, con esquemas estandarizados, de acuerdo a Demirjian, de la mineralización del cordal.



Fig.37: Detalle ortopantomográfico ampliado. Fuente de elaboración propia.

Aplicación práctica del método de Mincer (1993): Se realiza una radiografía panorámica de la boca (en la fotografía se muestra detalle de la ortopantomografía) y se compara el grado de desarrollo de los terceros molares con los esquemas estandarizados de mineralización obtenidos de una población conocida. En este caso, se podría decir que el tercer molar superior estaría en un estadio F de mineralización y el tercer molar inferior en un estadio E. Los estadios de mineralización se corresponden con un rango de edad dependiendo del sexo y de la posición del cordal para esa población. En la figura se muestra también el intervalo de edad del sujeto calculada para ese estadio suponiendo que sea un hombre. La probabilidad de que tenga al menos 18 años es del 44% para el tercer molar superior y del 19% para el cordal inferior.

La utilidad de este método, propuesto por la ABFO (American Board of Forensic Odontology), es que ofrece además la posibilidad de conocer en términos de probabilidad si un individuo tiene al menos 18 años, de hecho, la observación de un estadio de mineralización H (mineralización completa de la pieza y cierre de los ápices de las raíces) tiene un alto valor predictivo de una edad mayor o igual a 18 años: de un 84,3 % al 92,2% en función del sexo y de la posición del tercer molar estudiado.

No obstante, su utilidad está limitada si se emplea para estimar la edad de un sujeto procedente de una población diferente a la de referencia del método. Además, como ocurre con otros estudios poblacionales realizados sobre el tercer molar, no nos permiten asegurar con un grado de fiabilidad suficiente que un sujeto menor de 18 años no pueda ya presentar una mineralización completa de las piezas, ni que otro que tenga más de 18 aún no haya logrado el cierre completo de los ápices.

En los trabajos de Mesotten y cols. (2003) y Gunst y cols. (2002) se relacionaron los estadios de desarrollo mineral del tercer molar con la edad y se calcularon modelos de regresión múltiple, con la edad cronológica como variable independiente. La variable dependiente fueron los estadios de mineralización estimados de acuerdo a una modificación de los métodos originales de Gleiser y Hunt y Kohler y cols., a partir de ortopantomografías realizadas a sujetos caucasoides de ambos sexos de edades comprendidas entre los 16 y los 22 años de edad. Las fórmulas de regresión propuestas permiten estimar la edad cronológica con desviaciones estándar de 1.52 años para los hombres y 1.56 años para las mujeres, en aquellos casos en que los cuatro molares estaban presentes.

Existe una gran controversia sobre si los trabajos de mineralización del tercer molar pueden ser de aplicación a distintos grupos étnicos. Varios trabajos recientes se han ocupado del tema. Olze y cols. (2004) han publicado sobre las diferencias de la mineralización del tercer molar entre población alemana, japonesa y sudafricana. Las conclusiones fundamentales de sus trabajos son en el sentido de que han detectado diferencias entre las distintas poblaciones de estudio por grupos de

edades de forma que, en algunas edades, una población presenta patrones de mineralización avanzados con relación a las otras, pero en otras edades ocurre al contrario. Por tanto, se recomienda emplear poblaciones de referencia adecuadas al caso concreto, judicial, policial o social.

Basándonos en la revisión bibliográfica realizada³² y en las variables consideradas en esta tesis³³ podemos observar que:

³² La referencias bibliográficas están aportadas en la bibliografía, –aún siendo muchas más las referencias citadas a lo largo de esta tesis– siendo las más significativas en relación a la mineralización dentaria vs edad cronológica: Bauer J., 1942; Bahador M., 1942; Gustafson G., 1950; Bursteone CH., 1953; Gleiser I., 1955; Hunt E., 1955; Garn S.M., 1959; Lewis A.B., 1959; Polachek D.L., 1959; Lewis A., 1960; Tanner J.M., 1962; Dalitz G.D., 1962; Miles AEW. 1963; Hunt E.E., 1963; Fanning E.A., 1963; Moorees CFA., 1963; Chavez A.P., 1964; Hidalgo C., 1964; Pitol A., 1964; Gustafson G., 1966; Johanson G., 1971; Demirjian A., 1973; Godstein L.H., 1973; Tanner J.H., 1973; Haavikko K., 1974; Gustafson G., 1974; Koch G., 1974; Derobert L., 1974; Noble W., 1974; Thompson G.W., 1975; Godstein L.H., 1976; Demirjian A., 1976; Anderson D. L., 1976; Nielsen H.G., 1976; Ravn J.J., 1976; Anderson D. L., 1977; Thompson G.W., 1977; Popovich R., 1977; Demirjian A., 1978; Falkner F., 1978; Tanner J.H., 1978; Taylor Rms., 1978; Chertkow S., 1980; Demirjian A., 1980; Levesque G.Y., 1980; Demirjian A., 1981; Levesque G.Y., 1981; Tanguay R., 1981; Crossner C.G., 1983; Mansfle D.L., 1983; Loevy H.T., 1983; Hagg U., 1985; Matsson L., 1985; Bushchang P.H., 1985; Demirjian A., 1985; Kingnorth D., 1985; Tanguay R. 1985; Elena Faini., 1988; Gorgani N., 1990; Dubois L., 1990; Helm S., 1990; Sullivan R.E., 1990; Correo Ramirez Al., 1990; Harris E. F., 1990; Mckee J H., 1990; Hernadez M., 1991; Sanchez E., 1991; Sobradillo B., 1991; Rincón J.M. 1991; Eugene Giles., 1991; Buschang P., 1993; Coutinho S., 1993; Miranda F., 1993; King D.G., 1994; Steventon D.M., 1994; O´Sullivan M.P., 1994; Kawaal S.I., 1994; Hagg U., 1994; Davis P.J., 1994; Mörnstad H., 1994; Staff V., 1994; Welander U., 1994; Solheim T., 1994; Ramirez O., 1994; Tanner J.M., 1994; Kawaal S.I., 1995; Solheim T., 1995; Thomsen I.O., 1995; Hillson S., 1996; Benso L., 1996; Pastorin L., 1996; Prieto Carrero J.L., 1996; Vanelli S. 1996; Cambiar P., 1996; Yaacob H., 1996; Tanner J., 1997; Oshman D., 1997; Benso L., 1997; Pastorin L., 1997; Vanelli S. 1997; Koshi S.TS., 1998; Arevalo C.M., 1999; Liversidge H., 1999; M. Sthmp., 1999; Bolaños M.J., 2000; Briones M.T., 2000; Manrique M.C., 2000; Eid R.M., 2002; Friggi M.N., 2002; Fisberg M., 2002; Simi R., 2002; Bernabeu D., 2003; Martín C., 2003; Carbonez A., 2003; Gunst K., 2003; Mesotten K., 2003; Willems G., 2003; Ballesteros J., 2003; Garamendi P.M., 2003; Landa M.I., 2003; Solano M.A., 2003; Bolaños M.J., 2003; Manrique M.C., 2003; Moussa H., 2003; Bañon R., 2003; Geserick G., 2003; Maeda H., 2003; Olze A., 2003; Schmeling A., 2003; Taniguchi M., 2003; Yamada Y., 2003; Zhu B-L., 2003; Bolaños M.V., 2003; Héctor M.P., 2003; Liversidge H.M., 2003; Lyons F., 2003; Prieto Carrero J.L., 2003; Geserick G., 2004; Maeda H., 2004; Olze A., 2004; Schmeling A., 2004; Taniguchi M., 2004; Van Niekerk P., 2004; Wernecke KD., 2004; Olga Luicia Barragán., 2007;

³³ Las variables introducidas en esta tesis están especificadas y desarrolladas en el apartado de material y método. En el apartado de resultados están desarrolladas estadísticamente así como sus repercusiones en la edad dentaria.

◊ La valoración del germen dentario a través el estudio de las ortopantomografías es un método rápido y sencillo.

◊ Al aplicar las diferentes tablas de conversión propuestas por los diferentes autores³⁴ podemos establecer una relación entre el grado de calcificación dentaria y la edad cronológica del individuo.

◊ Aunque hemos llegado a la conclusión de que no podemos establecer de forma precisa la edad cronológica del individuo si podemos determinar el intervalo de edad en la que dicho individuo se encuentra, pudiendo establecer la mayoría o minoría de edad utilizando también como método alternativo complementario la maduración del tercer molar.

◊ Al poder establecer la mayoría o minoría de edad es un método muy útil desde el punto de vista legal y forense sobretodo en le caso de la población indocumentada.

6.1.3 –. CORRELACIÓN ENTRE MÉTODOS MÉTRICOS Y MORFOMÉTRICOS *vs* EDAD DENTAL / CRONOLÓGICA.

Los métodos métricos, se basan en la relación entre la longitud del diente en desarrollo o su peso con la edad cronológica. Estudios de este tipo existen para el periodo fetal y los primeros meses de vida postnatal por Deutsch (1985).

Estudios más recientes sobre la población de edad documentada de Spitalfields en Londres han aportado información métrica sobre la dentición decidua y permanente, con algunas precauciones metodológicas derivadas de las características de la muestra (Liversidge *et al.* 1993; Liversidge y Molleson 1996). Según estas autoras (Liversidge y Molleson 1996), los métodos que se basan en medidas, como la longitud o el peso, carecen del elemento subjetivo introducido en la evaluación radiográfica. Liversidge (1994) concluye que los métodos

³⁴Las diferentes tablas de convesión están desarrolladas a través de toda la investigación, siendo las que más hemos utilizado en relación al germen dentaria las siguientes: Hunt.E., 1960; Moorres, 1960; Dermirjian A.,1973; Smith B.H.1991; Actualización del método de Dermirjian por Hillson., 2002.

cuantitativos son los más precisos en el primer año, aunque después recomienda por su fácil utilización y su bajo error intraobservador, los métodos atlas.

Miles, (1963) desarrolló los métodos morfométricos (cit. en Brothwell, 1981) durante el estudio de una población anglosajona en Breedon on the Hill, Inglaterra. Para el cálculo del grado de desgaste dental observa el desgaste del primer molar permanente en el momento de hacer erupción el segundo (unos seis años más tarde), y de ambos al erupcionar el tercer molar (entre seis a diez años después). El grado de desgaste del primer molar al hacer erupción el segundo se utiliza como indicador del desgaste que cabe esperar tras seis años de función. Al hacer erupción el tercer molar, el primero mostrará el desgaste en un periodo de 12 años y el segundo de 6. Sin embargo Milles observó ligeras diferencias de desgaste, más rápido en primeros molares y más lento en los terceros. Los segundos molares presentan un desgaste a los seis años y medio similar al de los primeros molares a los seis, y los terceros muestran este mismo grado de desgaste a los siete, incorporando esta corrección al diagrama desarrollado por él. Comprobaciones posteriores del diagrama desarrollado por Milles sobre muestras de edad conocida han demostrado resultados comparables a otros métodos esqueléticos de Hillson (1996).

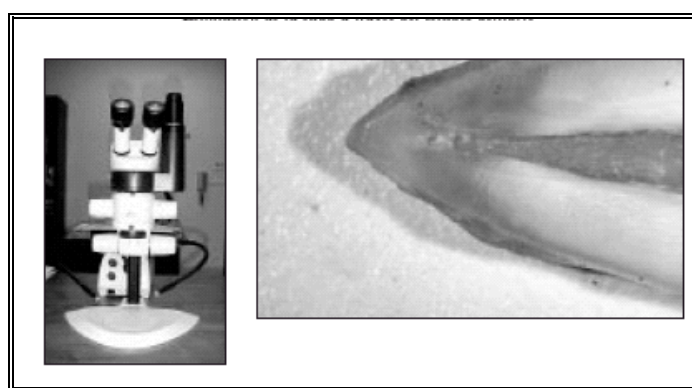


Fig.38: Estudio al microscopio óptico del ápice dentario.

Basándonos en la revisión bibliográfica realizada³⁵, así como en el estudio practicado concluimos: Los métricos y morfométricos en relación con la edad dental / cronológica son otra posible técnica aplicable para establecer la edad cronológica aunque durante esta tesis hemos desarrollado el estudio del germen dentario mediante ortopantomografías un método más sencillo y práctico valorar la edad cronológica en relación con la edad dental sobretudo si lo complementamos con la erupción dentaria y con el estudio del germen dentario del tercer molar .

³⁵ Las referencias bibliográficas están aportadas en la bibliografía, aún siendo muchas más las referencias citadas a lo largo de esta tesis– siendo los autores más significativos en relación a los métodos métricos y morfométricos en relación dentaria vs edad cronológica: Gustafson G., 1950; Burstone CH., 1953; Gran S.M., 1959; Lewis A.B., 1959; Polachek D.L., 1959; Gonzalez F., 1960; Lewis A., 1960; Nalbandian J., 1960; Sognnaes RF., 1960; Miles AEW., 1963; Moorees CFA., 1963; Fanning E., 1963; Hunt E., 1963; Gustafson G., 1966; Bang G., 1970; Ramm E., 1970; Johanson G., 1971; Demirjian A., 1973; Godstein L.H., 1973; Danner J.h., 1973; Chertkow S., Derobert L., 1974; Gustafson G., 1974; Kochg., 1974; Haavikko K., 1974; Demirjian A., 1976; Goldstein L.H., 1976; Demirjian A., 1978; Falkner F., 1978; Luna Maples W., 1978; Mandogana J., 1978; Martín de las Heras S., 1978; Valenzuela A., 1978; Valenzuela M., 1978; Tanner J.H., 1978; Taylor RMS., 1978; Demirjian A., 1980; Levesque G.Y., 1980; Haggü., 1985; Matsson L., 1985; Ataja J., 1986; Evalahti M., 1986; Nystorm M., 1986; Peck L., 1986; Kataja M., 1986; Elena Faini., 1988; Figon M.E., 1988; Garino R. R., 1988; Solheim T., 1988; Solheim T., 1989; Correa Ramirez A., 1990; Eugene Giles., 1991; Nossintchouk RM., 1991; Smith B.H., 1991; Kullman L., 1992; Johanson G., 1992; Solheim T., 1993; Kavaal S., 1994; Kolltveit M., 1994; Mornstad H., 1994; Staff V., 1994; Welander U., 1994; Bogin B., 1996; Hillson S., 1996; Prieto Carrero J.L., 1996; Smith B.H., 1996; Scout G.R., 1997; Kavaal S., 1995; Kolltveit M., 1995; Thomsen I., 1995; Solheim T., 1995; Bakri MM., 1996; Whittaker DK., 1996; Turner C.G., 1997; Altini M., 1983; Fleming D., 1983; Solheim T., 1988; Cameron N., 1993; Clement J.G., 1998; Aicardi G., 1999; Aicardi M., 1999; Arevalo C.M., 1999; Battista E., 1999; Nicoletti I., 1999; Vigolo M., 1999; Bolaños M.J., 2000; Bolaños M.V., 2000; Briones M.T., 2000; Frucht S., 2000; Haas J., 2000; Husein M., 2000; Jahari A., 2000; Manrique M.V., 2000; Pollitt E., 2000; Bogin B., 2001; Ballesteros J., 2003; Bellini R., 2003; Garamendi P. M., 2003; Garcia J.A., 2003; Héctor M., 2003; Landa M.I., 2003; Liversidge H., 2003; Lyons F., 2003; Martín de las Heras S., 2003; Prieto Carrero J.L., 2003; Rubiño M., 2003; Salas C., 2003; Solano M.A., 2003; Valenzuela A., 2003; Geserick G., 2004; Loze A., 2004; Maeda H., 2004; Schmeling A., 2004; Taniguchi M., 2004; Van Niekerk P., 2004; Wernecke KD., 2004;

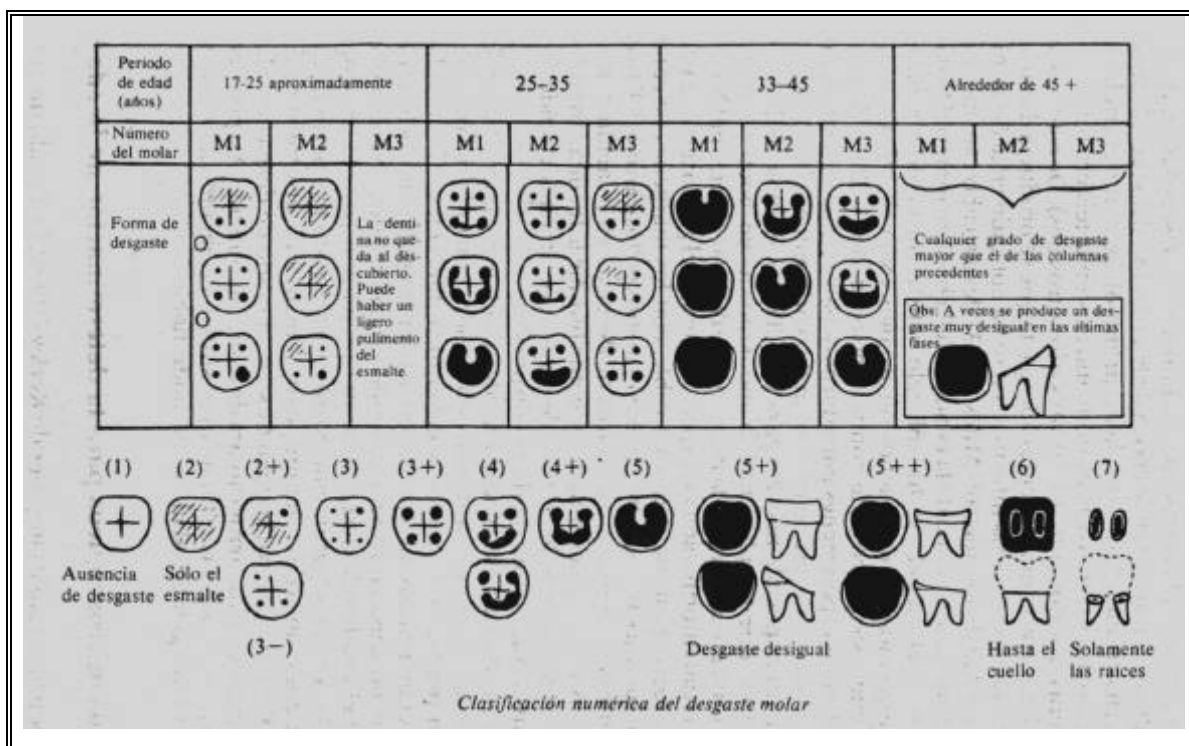


Fig.39: Sistema del desgaste en los molares (por Brothwell 1981).

6.1.4-. CORRELACIÓN ENTRE CAMBIOS DE COLOR vs EDAD DENTAL / CRONOLÓGICA.

Cate y cols. (1977) demostraron que puede estimarse la edad a partir de la comparación del color de la raíz con un estándar conocido, utilizando la medida de la densidad óptica de color a partir de fotografías.

El desarrollo actual de técnicas que permiten medir el color ha estimulado nuevos estudios. Lackovic y Wood (2000) utilizando métodos computerizados (escáner de color y programa Adobe Photoshop 5.0), analizan la saturación de color para el amarillo, magenta, cyan y negro a nivel radicular. Observan un mejor comportamiento cuando se analiza la superficie mesial y obtienen una correlación con la edad (r) entre 0,81 y 0,94. Sugieren que los cambios en la coloración se deben al incremento del cemento radicular u otros cambios intrínsecos no definidos, en la dentina. Las ventajas de esta técnica sobre otros métodos son que no requiere mucho tiempo para el análisis, se puede realizar con mínimos

conocimientos de la anatomía dental, y se conserva la integridad del diente. Los inconvenientes se centran en la necesidad de extracción del diente y los cambios de coloración que se producen a consecuencia del calor, y en cadáveres enterrados o de larga evolución.

6.1.5-. CORRELACIÓN ENTRE MÉTODOS COMBINADOS vs EDAD DENTAL / CRONOLÓGICA.

El primero de estos métodos y el más extendido es el desarrollado por Gustafson (1950), en el que se valoran los siguientes parámetros:

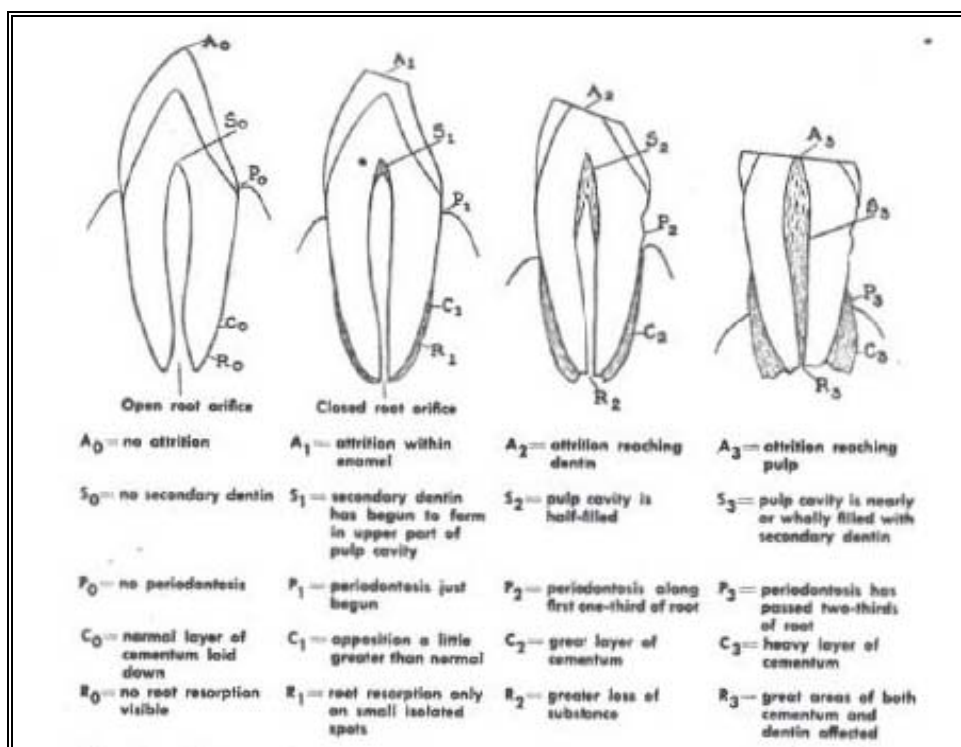


Fig.40: Grado de desgaste dentario y formación del ápice del canino.

1.- *Atrición* de bordes incisales y caras oclusales debida a la masticación.

A0= No atrición
A1= Afectación del esmalte
A2= Afectación de dentina
A3= Afectación de pulpa

2.- *Periodontosis*. Cambios de los tejidos de soporte de los dientes.

P0= No periodontosis
P1= Incipiente
P2= Afecta a 1/3 superior de la raíz
P3= Afecta a más de 2/3 de la raíz

3.- *Aposición de dentina secundaria*. Retracción de la pulpa cameral.

S0= No dentina secundaria
S1= Comienzo de la formación de dentina secundaria en la parte más alta de la cámara pulpar
S2= Ocupa la ½ de la cámara pulpar.
S3= Ocupa la totalidad de la cámara pulpar.

4.- *Aposición de cemento radicular*.

C0= Depósito normal de cemento.
C1= Pequeños depósitos adicionales.
C2= Aumento de los depósitos.

C3= Grandes depósitos.

5.- *Reabsorción radicular.* Puede incluir tanto a cemento como a dentina.

R0= No hay reabsorción visible.

R1= Reabsorción en pequeños puntos aislados.

R2= Grandes pérdidas de sustancia.

R3= Grandes áreas de dentina y cemento afectados.

6.- *Transparencia radicular.*

T0= No transparencia.

T1= Transparencia evidente.

T2= Transparencia en 1 / 3 apical de la raíz.

T3= Transparencia de 2 / 3 apicales de la raíz.

Una vez evaluado el grado de evolución de cada uno de los parámetros descritos, la estimación de la edad se efectúa en función de la siguiente fórmula de regresión:

$$\text{Edad} = 11,43 + 4,56 \times (X) + 3,63$$

En la formula de recesión X representa la suma total de cada uno de los parámetros (An+Pn +Sn +Cn +Rn +Tn).

Este tipo de mediciones precisan la extracción del diente de su alveolo y su sección parcial o total, lo que altera su morfología inicial,

dificultando o impidiendo la realización de exámenes posteriores. Otros inconvenientes que se han atribuido al método de Gustafson se basan en que ninguno de los criterios puede utilizarse independientemente; se requieren conocimientos especializados en histología dental; y la desviación estándar aumenta significativamente en sujetos mayores de 50 años y cuando sólo se dispone de un diente para su examen. Además, algunos de los parámetros no están definidos con arreglo a criterios concretos y objetivos y resultan imprecisos. Ésto motivó una revisión del trabajo original de Gustafson por Maples y Rice (1979), que corrigieron los resultados estadísticos, encontrando un error en la estimación de la edad de 7,03 años, frente a los 4,5 referidos por Gustafson. Posteriormente Lucy y Pollard (1995) ofrecen un nuevo análisis estadístico de los datos de Gustafson, encontrando también errores, aunque muy pequeños, en los cálculos de Maples y Rice, ofreciendo una nueva fórmula.

Con el fin de evitar estos inconvenientes, se han propuesto recientemente otras técnicas basadas en la estimación de parámetros métricos macroscópicos o radiológicos.

Bang y Ramm (1970) confirman que el parámetro que mejor se comporta y está menos influenciado por otros factores ajenos a la edad, es la transparencia radicular. Estos cambios se producen como consecuencia de la formación de espículas mineralizadas que ocluyen los túbulos dentinarios, con la consecuente reducción de su número y el incremento de la esclerosis dentinaria. De esta forma, los túbulos mineralizados asumen el mismo índice de refracción que la dentina y a la sección aparecen más transparentes. Sobre una muestra de dientes de 265 personas de ambos sexos, de edades comprendidas entre 20 y 80 años, midieron la longitud de la transparencia radicular en dientes seccionados longitudinalmente, desarrollando varias fórmulas de regresión. Los resultados obtenidos muestran unas desviaciones estándar en un rango de 9,2 a 10,5 años en el 79% de los casos.

Con el fin de evitar algunos de los problemas aludidos, respecto al método de Gustafson, Lamendin y cols (1992), desarrollan un trabajo sobre una muestra de 306 dientes unirradiculares, libres de

restauraciones, procedentes de 208 individuos de edades comprendidas entre los 22 y los 90 años. Proponen valorar sólo dos parámetros: (1) la transparencia radicular (T) y (2) la periodontosis (P), expresadas como índices en relación con la medida de la longitud radicular (r).

La periodontosis (p) (retracción gingival) se mide desde el límite cementoamantino hasta la línea de inserción periodontal, identificada como una línea algo más clara que el resto de la raíz que a veces presenta depósito de tártaro.

La transparencia radicular (t) se mide desde el ápice hasta la línea correspondiente a la máxima altura de la transparencia.

La longitud radicular representa la distancia entre el ápice y la unión cementoamantina. Todas las medidas suponen la máxima distancia tomada sobre la superficie vestibular.

A partir de los parámetros descritos se desarrolla la siguiente ecuación:

$$\text{Edad} = (0,18 \times P) + (0,42 \times T) + 25,53$$

$$\text{Siendo } P = (p \times 100) / r \quad \text{y} \quad T = (t \times 100) / r$$

El estudio no muestra diferencias significativas respecto al sexo, y el error medio, al ser aplicado a muestras de casos forenses, fue de 8,4 años, con un mínimo de 3,3 (grupo de 50–59 años) y un máximo de 13,1 (grupo de 30–39 años), por lo que los autores no consideran el método útil para individuos jóvenes.

Posteriormente, Baccino y cols (1999), comparando diversos métodos de estimación de la edad en adultos en muestras de población francesa, observan un mejor comportamiento del método dental de Lamendin, frente a indicadores esqueléticos (pubis, costilla, histología), con la ventaja de su simplicidad.

Basándose en una muestra de 1000 dientes unirradiculares de población caucásica, Solheim (1993), tras analizar diversos parámetros en

trabajos previos en 1984, 1988, 1989, 1990 y 1992, elabora un método basado en una selección de aquéllos que mostraron una mayor correlación con la edad.

En España, López Nicolás y cols. (1996) sobre una muestra de 170 dientes analizan, mediante un sistema de análisis de imagen, los siguientes parámetros en dientes incisivos y caninos: depósito de dentina secundaria, área pulpar total, transparencia radicular, anchura mesio-distal de la corona, diámetro pulpar, longitud de la corona, inserción periodontal, y longitud total del diente. Llegan a la conclusión de que el canino es el diente unirradicular que ofrece mejores resultados para la estimación de la edad en adultos, siendo el grado de transparencia radicular la variable con mayor índice de correlación.

Estos resultados discrepan parcialmente de los obtenidos por Solheim, quien recomienda evitar el uso del canino para la estimación de la edad (Solheim 1993).

Kvaal y Solheim (1994) proponen un método mixto macroscópico y radiológico, con el fin de evitar los problemas derivados de la sección del diente, por un lado, y de la evaluación de parámetros fácilmente modificables por factores ajenos a la edad. Para ello, sobre una muestra de 452 dientes (incisivos, caninos y premolares) extraídos en una población Caucásica, efectúan la medida macroscópica y morfológica de los siguientes parámetros:

LONGITUD TOTAL DE LA RAÍZ
T.- Transparencia radicular, según criterio de Bang y Ramm. P.- Retracción periodontal. Distancia más corta desde la unión cementoadamantina a la línea de inserción periodontal, sobre la superficie mesial.

MEDICIÓN DE REGISTROS RADIOGRÁFICOS:

RL.– Longitud total de la raíz, sobre la superficie mesial.

PL.– Longitud de la pulpa, sobre la superficie mesial.

RWC.– Anchura de la raíz a nivel de la unión cemento – adamantina (medida en un estereomicroscopio con ocular milimetrado).

PWC.– Anchura de la pulpa a nivel de la unión cemento – adamantina (medida en un estereomicroscopio con ocular milimetrado).

RWM.– Anchura de la raíz en el punto medio, tomado entre la unión cemento–adamantina y el ápex.

PMW.– Anchura de la pulpa en el punto medio, tomado entre la unión cemento–adamantina y el ápex.

OTROS ÍNDICES DE MEDICIÓN RADIOGRÁFICA

FL.– PL/RL

FWC.– PWC/RWC

FWM.– PWM/RWM

La mejor correlación de la edad se consigue a partir del FWC, (razón entre la anchura de la raíz y de la pulpa a nivel de la unión cemento–adamantina), en ambos maxilares y para todos los tipos de dientes, demostrando la utilidad de las técnicas radiográficas, que no precisan modificación del diente, lo que permite su conservación para otros análisis necesarios. Además, el uso de dientes unirradiculares permite la extracción del diente y su posterior reposición sin lesión del

alveolo. Por otra parte, tanto la raíz como la cavidad pulpar se consideran poco influenciadas por procesos patológicos que afecten a la corona y permanecen inalteradas con frecuencia, incluso tras traumatismos o incendios.

Los resultados de este estudio demuestran, de manera sorprendente, una baja correlación de la transparencia radicular con la edad y confirman la baja correlación de la retracción periodontal, salvo para premolares maxilares.

Con posterioridad, Kvaal y cols. (1995) desarrollan un método a partir de la medida del tamaño de la cavidad pulpar realizada sobre radiografías periapicales en los mismos tipos de dientes y con diferenciación del sexo.

Sobre una muestra de dientes procedentes de extracciones recientes y cadáveres exhumados de larga evolución (21–37 años), Martínez de Mandojana (1999) realiza los siguientes análisis: morfométrico macroscópico sobre el diente intacto, sobre cortes de la pieza dentaria y microscópico, mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). En el primer grupo examina el color, longitud total del diente y de la raíz, transparencia radicular, nivel de inserción periodontal, atrición y rugosidad. Sobre las secciones dentarias realiza dos tipos de análisis morfométricos macroscópicos, valorando la atrición, dentina secundaria, aposición de cemento y transparencia radicular; morfométricos por análisis de imagen, valorando diversos parámetros de la corona, raíz, pulpa y transparencia radicular. Mediante la microscopía electrónica se valoran, por técnicas de análisis de imagen, la densidad de los túbulos dentinarios; área y calibre de los túbulos; y distancia entre túbulos contiguos.

A partir de estos parámetros se han elaborado modelos predictivos de estimación de la edad, observándose diferencias significativas entre los dientes procedentes de exodoncias recientes y restos esqueléticos, con una variable del 74 % (error estándar de 8 años) y 65% (error estándar de 9 años) respectivamente.

En los anillos de cemento, se observan, en las preparaciones histológicas de secciones transversales de la raíz dentaria, bandas concéntricas claras y oscuras, visibles a la luz polarizada, que representan la reposición continua del cemento radicular. El primer estudio que sugiere contar los anillos de cemento (frecuentemente referidos en la actualidad como “*growth layer groups*” (GLG’s), es el de Stott y cols. (1982), aunque su estudio se efectuó con una muestra de tan sólo tres cadáveres.

Analizaron el cemento de 17 dientes de sujetos de edad conocida, observando la alternancia característica de bandas claras y oscuras. Las causas del depósito en bandas diferentes pero, al igual que en otros mamíferos, parece que cada anillo corresponde a un periodo de un año.

Charles y cols. (1989) sobre una muestra de secciones descalcificadas de 52 premolares obtienen resultados alentadores respecto a la utilidad de este método en la estimación de la edad, con una buena fiabilidad y un bajo porcentaje de error interobservador (sólo un 5%), aunque aún el error de estimación es demasiado grande en edades avanzadas, lo que ha sido corroborado por estudios posteriores (Miller y cols. 1988).

Basándonos en la revisión bibliográfica realizada³⁶ y en las variables consideradas en esta tesis³⁷ en cuanto a la correlación entre

³⁶ Las referencias bibliográficas están aportadas en la bibliografía, –aún siendo muchas más las referencias citadas a lo largo de esta tesis– siendo las más significativas en relación a la Métodos combinados vs edad cronológica: Gustafson G., 1950; Bang G., 1970; Anderson D., 1971; Demirjian A., 1973; Godstein L., 1973; Tanner J.H., 1973; Noble W., 1974; Demirjian A., 1976; Taylor RMS., 1978; Droschl H., 1984; Mensen B., 1984; Wenzel A., 1984; Solheim T., 1988; Solheim T., 1989; Beunen G., 1990; Lefevre J., 1990; Ostyn M. et al., 1990; Otan S., 1990; Ritz S., 1990; Schutz H.W., 1990; Schwarzer B., 1990; Solheim T., 1990; Thesleff I., 1991; Akesson L., 1992; Johanson G., 1992; Kullman L., 1992; Kavaal S.I., 1994; King D.G., 1994; Steventon D.M., 1994; Solheim T., 1994; Kavaal S.I., 1995; Kolltveit M., 1995; Kullman L., 1995; Thomsen I.O., 1995; Solheim T., 1995; Arévalo C.M., 1999; España López A., 1999; Fernández García J., 1999; Liversidge H.M., 1999; Martín de las Heras S., 1999; Molleson T., 1999; Muñoz Hoyo A., 1999; Valenzuela A., 1999; Vallejo B. E., 1999; Villanueva E., 1999; Jung H., 2000; Martín de las Heras S., 2000; Overall C.M., 2000; Valenzuela A., 2000; Heidmann J.M., 2002; Parner E.T., 2002; Poulsen S., 2002; American Academy of Pediatric Dentistry, 2003; Ballesteros J., 2003; Bellini R., 2003; Bernabeu D., 2003; Bolaños M.V., 2003; Bolaños M.J., 2003; Garamendi P.M., 2003; García J.A., 2003; Landa M.I., 2003; Manrique M.C., 2003; Martín C., 2003; Martín de las Heras S., 2003; Moussa H., 2003; Rubiño M., 2003; Salas C., 2003; Solano M.A., 2003; Valenzuela A., 2003.

métodos combinados observamos que: Es un método válido pero poco preciso para calcular la edad cronológica en relación con la edad dentaria, sobretodo en el caso de edades muy avanzadas. Además de ser un método más caro debido al material necesario para el estudio.

³⁷ Las variables introducidas en esta tesis están especificadas y desarrolladas en el apartado de material y método. En el apartado de resultados están desarrolladas estadísticamente así como sus repercusiones en la edad dentaria.

6.1.6-. CORRELACIÓN ENTRE MÉTODOS BIOQUÍMICOS VS EDAD DENTAL / CRONOLÓGICA.

La investigación se encamina actualmente hacia el desarrollo de métodos bioquímicos, de los que la remineralización del ácido aspártico en esmalte, dentina y cemento parecen ofrecer resultados satisfactorios (Ohtani y Yamamoto, 1991; OTAN, 1992, 1994, 1995; Wittaker 1994).

Los primeros resultados fueron aportados por Helfman y Bada (1975) a partir de estudios realizados en esmalte y posteriormente en dentina (Helfman, 1976), arrojando un índice de correlación de 0,921 y 0,979 respectivamente.

Desde entonces un gran número de investigaciones han demostrado la excelente precisión de este método, confirmándose una mayor correlación en dentina (Ogino, 1985; OTAN, 1992; Ritz, 1993; Mornstad, 1994).

El método se basa en que los aminoácidos formadores de péptidos y proteínas se presentan en su forma L (levógira) inmediatamente después de su formación, transformándose lentamente en una mezcla de formas L y D (dextrógiras) si los tejidos no están sometidos a renovación fisiológica. El grado de transformación es de aproximadamente un 0,1% por año en tejidos estables como la dentina (Pfeiffer, 1995).

Recientemente Martín de las Heras y cols. (1999) proponen un nuevo método bioquímico basado en la determinación de deoxipiridinolina (DPD), una proteína que parece hallarse sólo en dentina y hueso. Los resultados indican en principio su utilidad como método alternativo o complementario a otras técnicas de estimación de la edad en adultos.

En resumen, el estudio antropológico dental aporta datos relevantes en la estimación de los diferentes caracteres identificativos cuando estudiamos restos esqueléticos, ya sea en contextos arqueológicos o forenses. De todos ellos, los métodos basados en la

maduración dental se consideran los de elección para el diagnóstico de la edad en individuos en crecimiento, superando en fiabilidad a los métodos esqueléticos. Para el diagnóstico de la edad en adultos, los métodos dentarios constituyen un buen elemento de apoyo a las técnicas esqueléticas (cuyos rangos de variación son muy amplios), habiendo mostrado un mejor comportamiento aquéllos basados en el estudio de la transparencia radicular y, en la actualidad, los métodos bioquímicos de cuantificación de aminoácidos, aunque este tipo de técnicas requieren conocimientos más especializados y un material mucho más complejo.

Por último, respecto al diagnóstico del sexo, el estudio dentario sólo debería utilizarse cuando se carezca de material esquelético adecuado y sólo sea posible el análisis dentario y, con las reservas ya indicadas, en sujetos inmaduros en casos arqueológicos, a partir de los datos aportados por el análisis de la población adulta ya que, en el ámbito forense, para el diagnóstico del sexo en estos casos debe recurrirse a técnicas de identificación genética³⁸.

³⁸ La referencias bibliográficas están aportadas en la bibliografía, –aún siendo muchas más las referencias citadas a lo largo de esta tesis– siendo las más significativas en relación a la Metodos bioquimicos vs edad cronológica: Gustafson G., 1950; Bang G., 1970; Anderson D., 1971; Demirjian A., 1973; Godstein L., 1973; Tanner J.H., 1973; Noble W., 1974; Demirjian A., 1976; Taylor RMS., 1978; Droschl H., 1984; Mensen B., 1984; Wenzel A., 1984; Solheim T., 1988; Solheim T., 1989; Beunen G., 1990; Lefevre J., 1990; Ostyn M. et al., 1990; Otan S., 1990; Ritz S., 1990; Schutz H.W., 1990; Schwarzer B., 1990; Solheim T., 1990; Thesleff I., 1991; Akesson L., 1992; Johason G., 1992; Kullman L., 1992; Kavaal S.I., 1994; King D.G., 1994; Steventon D.M., 1994; Solheim T., 1994; Kavaal S.I., 1995; Kolltveit M., 1995; Kullman L., 1995; Thomsen I.O., 1995; Solheim T., 1995; Arévalo C.M., 1999; España López A., 1999; Fernández García J., 1999; Liversidge H.M., 1999; Martín de las Heras S., 1999; Molleson T., 1999; Muñoz Hoyo A., 1999; Valenzuela A., 1999; Vallejo B. E., 1999; Villanueva E., 1999; Jung H., 2000; Martín de las Heras S., 2000; Overall C.M., 2000; Valenzuela A., 2000; Heidmann J.M., 2002; Parner E.T., 2002; Poulsen S., 2002; American Academy of Pediatric Dentistry, 2003; Ballesteros J., 2003; Bellini R., 2003; Bernabeu D., 2003; Bolaños M.V., 2003; Bolaños M.J., 2003; Garamendi P.M., 2003; García J.A., 2003; Landa M.I., 2003; Manrique M.C., 2003; Martín C., 2003; Martín de las Heras S., 2003; Moussa H., 2003; Rubiño M., 2003; Salas C., 2003; Solano M.A., 2003; Valenzuela A., 2003.

6.2-. TEORÍAS DE LOS DIFERENTES AUTORES SOBRE LOS PUNTOS CLAVE PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA EDAD-DENTAL *vs* EDAD CRONOLÓGICA

Una vez establecidas mediante las diferentes técnicas la correlación entre la edad dentaria y la edad cronológica mediante el estudio de las estructuras dentarias, vamos a confrontar las diferentes opiniones de los distintos autores de cada uno de estos métodos.

En la evaluación radiográfica del desarrollo dentario se prefiere el estudio de los dientes mandibulares, por su fácil definición, ya que no presentan la superposición de imágenes como puede ocurrir en el maxilar.

Dentro de los métodos mediante estudio radiográfico que aparecen en la literatura, el de Demirjian y col (1973) parece ser el mas sencillo y el de mayores posibilidades de reproducibilidad y está basado en los mismos principios que el método sugerido por Tanner y col (1975) para el estudio de la maduración ósea.

Gleiser y Hunt (1955), citado por Aguila, establecieron que la calcificación de los dientes puede ser un mejor indicador de la maduración somática que su emergencia clínica.

Por otra parte, la evaluación radiográfica del desarrollo de las denticiones fue utilizada por primera vez por Hees y col. (1962), quienes evaluaron la maduración fisiológica a partir de los criterios de Gleiser y Hunt (1955) y aplicando la técnica radiográfica, surgieron variantes en la evaluación de los estadios de mineralización de los dientes, teniendo en cuenta también que al igual que los huesos, los dientes siguen un patrón de formación.

6.2.1-.MADURACIÓN DENTARIA.

Dalia (1988) modifica el método de Gustafson, realizando las secciones de los dientes en sentido vestíbulo-lingual, e indica que la aparición del cemento y la reabsorción de la raíz dental no están muy relacionadas con la edad del individuo.

Milles (1963) por su parte, nos indica que la Transparencia de la raíz, es el factor más importante para el diagnóstico de edad.

Haertig, nos dice que la media de error en años, entre la edad real y la edad dentaria practicando el método de Gustafson en una serie de 0 a 3 un rango de 10 a 41 años, aumentado este margen de error, llegando, a 7,9 años en un rango de edad de 41 a 90 años. Los criterios de abrasión para edades avanzadas son menos significativos.

Este método no se puede considerar muy exacto, es únicamente aproximativo, y el valor fundamental del mismo es la suma de todos los factores, así, si un factor se encuentra circunstancialmente alejado del valor que le correspondería por la edad, esto no alteraría el resultado final. Sin embargo, si analizamos cada factor por separado, esto sí sería inexacto.

La abrasión no es un índice de edad en muchos casos, distorsionado por factores como tipo de dieta, dureza de esmalte y dentina, bruxismo y sobre todo factores oclusivos, tal como mordida abierta, retronagismo, ausencias dentarias, operatoria dental, prótesis, etc.

La dentina secundaria es mayor en casos de caries crónica, sin estar directamente relacionada con la edad, depende de la capacidad de regeneración y defensa frente a agresiones individuales.

En relación con la aparición de cemento, debemos indicar que puede variar en función de un trauma oclusal y por último, la reabsorción de la raíz se puede alterar por procesos como abscesos o flemones.

El único factor que por sí solo se podría relacionar con la edad sin la sumatoria de los demás factores, sería la transparencia de la raíz, por estar menos afectado por las influencias externas, sin embargo, se ha puesto de manifiesto la posible alteración de la transparencia por otros factores independientes de la edad. Aunque se ha confirmado la buena relación transparencia apical–edad, hay que tener en cuenta el factor racial para valorar dicho parámetro, incluso utilizando microscopia electrónica de barrido se podrían obtener resultados muy exactos como nos indican Chomette y col. (1986).

Lamendin (1989), Lorentsen y Solheim (1989), estudian con mayor detalle la transparencia de la raíz.

Song y col., (1991) proponen como método el estudio de la abrasión de los molares.

Clemençon, (1957) cuestiona la fiabilidad de los índices marcados por Gustafson, y añade la medida de los túbulos dentinarios, como factor para el estudio de la edad.

Altini y Flaming, (1988) utilizan el microscopio electrónico, aplican técnicas de medición al área de los túbulos de la dentina y lo ponen en relación con la edad.

Traub, Altini y Hille, (1988) estudian el tamaño de los túbulos dentinales de las raíces. El diámetro de los túbulos no resulta un buen índice pues tiene gran variabilidad intrapersonal incluso dentro del mismo diente.

Lamendin. (1989), concluye que no existen variaciones constantes entre las modificaciones de los canalículos y la edad, pero que es un buen método complementario de control que no se debe olvidar al establecer la edad.

Pilz,(1981) demuestra que con la edad se produce una disminución del número de odontoblastos y hay una atrofia de las células de la pulpa.

También se modifica la sustancia fundamental con un aumento de colágeno y una disminución de reticulina.

Nabaldian, (1960) estudiando el fenómeno de transparencia con microscopia electrónica, descubre depósitos minerales densos (apatita) en las zonas de transparencias de las raíces antiguas, relacionándolo con la esclerosis de la raíz. Observándose la misma transparencia en piezas de forma simétrica y bilateral, en piezas de la misma boca, esta esclerosis de la raíz es fisiológica y menos modificada por otras patologías.

Tiene el inconveniente de que antes de los 30 años no hay transparencia, que se necesitan cortes de 0,5 mm, y que en los límites entre la zona transparente y la que no es, no es precisa, haciéndolo poco a poco, siendo difícil de valorar dando límites altos, para luego puntuar y poder ver la verdad correspondiente.

Dalitz, (1981) ha intentado correlacionar la edad con la dureza de la dentina, y Foster con la mineralización sin resultados positivos.

Johanson, (1971) ha obtenido líneas de regresión independientes para cada uno de los citados procesos, comprobando que no todos tienen el mismo valor y que se pueden mejorar los resultados dejando un error de 1 a 2 años.

Posteriormente la técnica de Gustafson ha sido ligeramente modificada por Maples y Rice (1978) llegando a precisiones mayores.

Biedow, (1981) introduce como factor de estudio para el diagnóstico de edad la coloración dental y es Simpson (1981) quien nos indica cómo a partir de los 45 años aparece un color amarillento en los dientes por impregnación de sustancias colorantes en las fisuras lineales en la cara labial de los dientes y en especial en los incisivos centrales.

Bang y Ramm, (1970) estudian la transparencia de la raíz y establecen un coeficiente de regresión con la edad y elaboran unas tablas, tanto en dientes seccionados como no.

Moore (1963) utiliza el radio de la cámara pulpar para el cálculo del diámetro de la corona.

Schwartz, (1975) utiliza la cavidad pulpar y la transparencia de la raíz, para determinar la edad, practicando radiografías y fotografías, sin efectuar cortes

Krause y Wenzel, (1980) estiman la edad midiendo el diente por fuera y por dentro (cavidad pulpar) a través de *radiografías después de vaciar tal cavidad*.

Wegener y Alberecht , (1980) siguiendo el método usado por Bang y Ramm a través del estudio de la transparencia de la dentina del diente llegan a conocer la edad, según un trabajo realizado por ellos con 601 dientes de 50 personas estableciendo la siguiente fórmula:

$$y = 32,8 + 4,5X - 15,3 \text{ y con un coeficiente de correlación de } r = -0,67$$

Metzger, (1980) incorpora al método clásico, la radiografía y la fotografía.

Code y Reimann, (1985) vuelven a incidir en la importancia que tiene la transparencia de la raíz, en el diagnóstico de edad.

Lisinic, (1980) estudia el incremento del cemento, con microscopia, observando las líneas de cemento y relacionándolas con la edad.

Helferman y Bada, (1976) valoran la edad, en relación a la racemización del ácido aspártico del esmalte y Ohtani y Yamamoto se basan en la racemización de aminoácidos de la dentina y el esmalte del diente. El ácido aspártico es el aminoácido que más rápidamente se racemiza: de ahí su interés.

Szabuniewicz (1980) y Ogino (1985), estudiando la racemización del ácido aspártico de la dentina, llegan a un diagnóstico de edad con un error de ± 4 años.

Ten Cate, (1985) practicando estudios histológicos, relaciona la edad con los cambios de color de la dentina radicular.

Stott, (1982) estudia la aposición del cemento, histológicamente, fijándolo este con formol y glicerina roja al 1%.

Hescshkel, (1985) valora la densidad específica del diente, con un picnómetro, no encontrando una relación con la edad del individuo.

Dufkova y Branik, (1984) basándose en el trabajo anterior, utilizan el picnómetro y la flotabilidad del diente, para el estudio de la densidad dental, e indican que el primer método sirve para el estudio de la edad dental y sobre todo si son dientes calcinados, como ha comprobado Dufkova.

Takey , (1985) valora la atrición dental y Pilz, (1985) nos dice que con el aumento del número de años, se produce una disminución de los odontoblastos y se observa una atrofia de las células de la pulpa dental.

Sogmnaes, (1985), utiliza el análisis de imágenes, para valorar la esclerosis de la raíz del diente, es decir la transparencia de la raíz y su destrucción, basándose en ilustraciones gráficas.

Well, Landru y Fortier, (1980) nos indican cómo a veces, en las catástrofes, pueden provocarse destrucciones traumáticas de los tejidos dentarios y que puede ser necesario comparar fragmentos de la corona con fines de identificación, y de forma específica, la edad del individuo. Para ello se basan en las diferentes características que presentan los dientes temporales respecto a los permanentes, y de forma más específica el espesor del esmalte, siendo más reducido en los temporales que en los permanentes.

Abbott (1980), considera que los prismas son más finos en los dientes deciduales, y Peiswerk (1985) los encuentra más espesos.

También parece existir una relación entre cantidad de ADN mitocondrial que permanece en la dentina y la edad. Se ha observado una disminución progresiva con la edad (Mörnstad, 1999).

6.2.2-.EMERGENCIA Y MINERALIZACIÓN.

Para Demirjian (1978) y Smith (1991), la mineralización es un método mejor que la emergencia para la estimación de la edad cronológica

Nolla (1960) Su método es uno de los más empleado en las clínicas odontológica infantil y ortodóntica y se han utilizado para el cálculo de la edad en poblaciones de diverso origen, entre ellas la española.

El objetivo de Demirjian, Goldstein, y Tanner (1973) era determinar la edad dental en una población de origen franco-canadiense. Descubrieron que hay una interacción entre el sexo y el desarrollo dental, estando más adelantado en las niñas.

Demirjian y Levesque (1980), buscan la relación de diferencias sexuales en los procesos de mineralización dentaria. Llegaron a la siguientes conclusiones: que en la mayoría de los periodos las niñas van más adelantadas en la mineralización de sus piezas dentarias y las diferencias entre sexos no eran significativas.

Hagg y Matsso (1985) encontraron una alta precisión en el método de Demirjian cuando se utiliza en niños pequeños.

Morstand et al. (1995) comprobaron la validez de cuatro métodos, el de Demirjian et al. (1973), los de Haavikko (1970, 1974), y Liliequist y Lundberg (1971), y el gráfico de Gustafson y Koch (1974), sobre 197

radiografías de niños y niñas suecos de 5, 6, 9 y 12 años. Llegando a los siguientes resultados:

Los métodos desarrollados por Demirjian en población canadiense sobre estimaron la edad para los cuatro grupos y ambos sexos, con un rango de 0.4 a 1.8 años, mientras que los estudios basados en población escandinava y el gráfico de Gustafson y Koch obtuvieron mejores resultados, con errores del orden de 0.1 a 0.9 años. Los autores concluyen que al utilizar la metodología de Demirjian ajustada para población finlandesa se obtuvieron buenos resultados, recomendando que cuadros de madurez adaptados al método de Demirjian et al. (1973) deberían ser elaborados en África, Latinoamérica y Asia.

Saunders et al. (1993), estudiando una muestra documentada de un cementerio canadiense del siglo XIX, concluyen que el mejor método de estimación de la edad es la combinación de dientes deciduos y permanentes de Moorrees *et al.* (1963), que es aplicable perfectamente a poblaciones blancas norteamericanas y europeas.

Nystrom y cols. (1986) encontraron que estaba más avanzada la edad dental en los menores de Finlandia en comparación a los franco-canadienses.

Davis y Hagg (1994) concluyeron, en un estudio realizado en una población China, que el método de Demirjian no es aplicable por las diferencias étnicas.

Staff, Mörnstad y Welandar (1994) estudiaron una muestra de niños escandinavos los cuales estaban retrasados 6 a 10 meses con respecto a la población estudiada por Demirjian.

Haavikko (1974) estudia la estimación de la edad basándose en Demirjian, sólo que desarrolla otros estadios de mineralización y que funcionó mejor en los niños de su población de origen.

Hay una gran controversia sobre si los trabajos de mineralización del tercer molar pueden ser de aplicación a distintos grupos étnicos

Mincer, Harris y Berryman (1993) basan la estimación de la edad dental en de desarrollo del cordal (tercer molar) con esquemas estandarizados, de acuerdo a Demirjian.

Mesotten y cols. y Gunst y cols. (2003) correlacionaron los estadios de desarrollo mineral del tercer molar con la edad y se calcularon modelos de regresión múltiple, Las fórmulas de regresión propuestas permiten estimar la edad cronológica con desviaciones estándar de 1.52 años para los hombres y 1.56 años para las mujeres.

Olze y cols. (2004) han informado sobre las diferencias de la mineralización del tercer molar entre distintas poblaciones. Han detectado diferencias entre las distintas poblaciones de estudio por grupos de edades de forma que, en algunas edades, una población presenta patrones de mineralización avanzados con relación a las otras, pero en otras edades ocurre al contrario

Chertkow's (1980) en su estudio de adolescentes negros y blancos de Sudáfrica, mostró que solo el canino inferior estaba en el mismo estadio de desarrollo dental o de Nolla, en ambos sexos. La mineralización de los dientes de los negros estaba más adelantada que la de los blancos; 90% de los caninos superiores e inferiores de los negros tenían el ápice cerrado, mientras que en los blancos la mayoría de los caninos inferiores y superiores estaban en el estadio de raíz completa con ápice abierto. También los hombres de ambas razas mostraron aceleración en la mineralización de todos los dientes en comparación con las mujeres, excepto en la mineralización del canino que fue muy similar. Solo se ha encontrado relación entre el comienzo de la pubertad, la maduración esquelética y la edad dental en el canino inferior, por lo tanto los estadios de calcificación de este son un parámetro válido y fácil para determinar el estado de maduración de un paciente.

6.3-.VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN DENTARIA.

Los efectos que los nutrientes y el bajo nivel económico ejercen sobre la edad dental.

Son muchos los estudios que se han hecho sobre los efectos que los nutrientes y el nivel socioeconómico ejercen sobre la edad dental. Entre los que destacamos los trabajos de:

Clements (1953) realizó observaciones sobre el tiempo medio de la erupción de los dientes permanentes apreciando que esta erupción se produce antes en los grupos de nivel socioeconómico más elevado. La erupción es posterior en los niños con la excepción del primer molar que emerge antes que en las niñas.

McGregor et al. (1968) estudiaron la emergencia decidua en niños de aldeas rurales en Gambia, observando que los niños más altos o pesados para cada edad tenían más dientes emergidos.

Billewicz et al. (1973), en un estudio sobre niños de la ciudad de Hong Kong, informan de resultados similares, observando que a partir de los 20 meses el número de dientes emergidos aumentaba con el peso al nacer.

En la India, Rao et al. (1973) dividieron los niños de su estudio en dos grupos de acuerdo al peso, talla, y BMII, y a todas las edades, los niños del grupo más favorecido presentaban más dientes emergidos.

En su estudio de erupción decidua en un grupo de bajo nivel socio-económico de Bengala, Mukherjee (1973) dividió los niños en cada grupo de edad en cinco grupos de peso decreciente, observando la existencia de un claro gradiente en el número medio de dientes emergidos para cada edad, al pasar de un grupo de peso al inferior.

Kanawati y McLaren (1973) encontraron que niños libaneses con problemas de crecimiento tenían un número menor de dientes que la población sana utilizada como control.

En los Estados Unidos, Infante y Owen (1973) observaron asociación entre la estatura y el número de dientes emergidos en niñas y niños, y entre el peso y la circunferencia de la cabeza y el número de dientes emergidos solo en niños.

Lozy et al. (1975) observaron que en niños rurales de Túnez con retraso en el crecimiento somático y deficiencias energéticas y proteicas, hay una asociación estadísticamente significativa entre la emergencia decidua y las variables como el peso y la estatura.

En Guatemala, el INCAP llevó a cabo una investigación sobre la erupción decidua en niños ladinos con malnutrición proteico-calórica leve a moderada incluidos en un programa de suplementación alimenticia (Delgado et al. 1975). En este estudio se observó que no había un retraso en la emergencia en comparación con datos de otros países, pero a todas las edades, los niños con mayor tasa de crecimiento, con mayor peso al nacer, y cuyas madres habían tenido una suplementación mayor, tenían más dientes emergidos. Se concluye que para un peso al nacer mayor de 3 kg, la estimación de la edad, basándose en el número de piezas emergidas es correcta, pero que para aquellos niños con un peso al nacer menor de 3 kg la edad se subestimaría entre 1 a 2 meses. Por otra parte, Korte y Mndeme (1973) en Tanzania, encontraron que la correlación parcial entre el número de dientes emergidos y el peso para la talla con la edad constante, no era significativa en su estudio.

En cuanto a los estudios, relacionados con el nivel socio-económico, Garn et al. (1973), en un trabajo sobre el impacto económico en la emergencia permanente sobre blancos y negros en los Estados Unidos, utilizaron el ingreso y tamaño familiar para calcular una medida de nivel socio-económico con la que dividieron la muestra. Observaron diferencias entre clases socio-económicas para los niños blancos y negros pero una diferencia menor para las niñas. Como nota de precaución, los autores afirman que el rango socio-económico abarca

desde el nivel de pobreza al nivel de ingreso medio en los Estados Unidos. No obstante el nivel inferior de pobreza no es equivalente a los niveles de Centroamérica, Sudamérica, África o la India, de manera que las diferencias reportadas no constituyen una comparación de extremos.

Concluyen que existe retraso asociado al nivel económico, y que no se puede comparar la emergencia entre poblaciones verdaderamente deprimidas con estándares derivados de poblaciones de clase media, generalmente colegios privados. También concluyen que el retraso por diferencias económicas es menor que la diferencia debida a factores étnicos, estando los niños negros adelantados en la emergencia, y que el retraso es menor que el observado para la osificación (Gam et al. 1973).

Enwonwu (1973) estudió dos grupos Yoruba nigerianos, niños de académicos de la universidad y niños de bajo nivel socio-económico, y a todas las edades, los niños de mayor nivel socio-económico eran más altos, pesaban más y tenían más dientes emergidos.

En Túnez, Bambach et al. (1973) estudian los tiempos de erupción decidua para cinco grupos socio económicos y no observaron diferencias significativas aunque la circunferencia del brazo, indicador antropométrico del estado nutricional, disminuía al pasar de un grupo socio-económico al inferior.

Derasari (1970) en un estudio en la India, comparó niños rurales de bajo nivel socio-económico con niños de alto nivel, y observó que los niños de clase baja mostraban más dientes.

La investigación de Cifuentes y Alvarado (1973), en el caso de Guatemala, compararon el número de dientes a una edad determinada entre tres grupos socio-económicos: pacientes de pediatras privados, pacientes desnutridos con síntomas de desnutrición proteico-calórica y niños rurales con desnutrición moderada. No encontraron relación entre el nivel socio-económico y emergencia, ni diferencias significativas entre ningún grupo.

6.4-. NUESTRO MÉTODO DE ESTUDIO

Los estudios de maduración del germen dentario requieren del examen radiográfico de un número elevado de individuos, como es el caso de nuestra investigación en el que se incluyen 221. Estos estudios consisten en la obtención de placas radiográficas, por consenso de los dientes mandibulares, de los mismos individuos a diferentes edades, definiendo y describiendo cuidadosamente estadios arbitrarios que cubran la totalidad del desarrollo para cada tipo de diente.

6.4.1-.VARIABLES ESTUDIADAS EN NUESTRO TRABAJO QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN DENTARIA

1.- La relevancia de la variabilidad interpoblacional e intrapoblacional para la estimación de la edad dental es importante ya que las condiciones bajo las que se desarrolla el crecimiento y maduración de la población infantil en las zonas deprimidas socio-económicamente, como puede ser el caso de la población inmigrante, pueden ser diferentes a las de la población española acomodada. Por este motivo en el caso de nuestro trabajo hemos tomado una referencia muestral tanto de la población española como inmigrante y las hemos interrelacionado para ver si estadísticamente es significativo.

En la investigación realizada, hemos desarrollado el estudio interpoblacional con una muestra de 122 estudios de población española y 100 de población extranjera. Al ser todos residentes en España hemos disminuido los factores típicos de la población extranjera “cultura, nutrición, rituales...” aunque el factor genético y en muchas ocasiones económico sigue marcando ciertas diferencias.

2.- En nuestra tesis se ha observado que, cuando la higiene es deficiente, se altera la maduración del germen dentario del caso de estudio, afectando a la correlación entre edad dental vs edad cronológica aunque no es estadísticamente significativo.

Para una buena salud bucodental es ineludible educar a la familia, como se ha demostrado de forma estadísticamente significativa en el estudio cruzado entre padres e hijos en esta tesis. Hemos realizado una valoración para ver, si los padres utilizan técnicas de cepillado correctas o incorrectas y cómo transmiten estos hábitos o conocimientos a sus hijos, comprobando que tanto la influencia materna como paternas es estadísticamente muy significativa, es decir, si los progenitores se cepillan los dientes, los hijos adquieren estos hábitos desde la infancia estableciéndose unos buenos patrones para su salud bucodental, por lo que es necesario explicar al niño y a los padres la técnica de cepillado más adecuada.

3.- Hemos realizado en nuestra muestra una comparación entre los que no acuden a las revisiones dentarias o sólo en caso de urgencia frente a los que acuden periódicamente, también hemos concluido en la estadística que la salud bucodental y su relación con la formación del germen dentario, proceso que hemos evaluado con radiografías panorámicas. Aunque no es significativamente estadístico los resultados son mejores en aquellos casos que acuden con asiduidad al dentista.

4.- No hemos observado de forma estadísticamente significativa que exista una relación entre medicación en el embarazo y los problemas neonatales con el grado de maduración del germen dentario aunque nuestra muestra en esta variable era más reducida y estadísticamente menos significativa.

5.- Hemos observado de forma estadísticamente significativa que si que existe una variación en la erupción del primer diente entre la población española e inmigrante pero en el resto de los parámetros no existe una relación estadísticamente significativa por lo que podemos predecir la edad dental en relación con la edad cronológica aproximadamente con el mismo rango de variación.

6.4.2-.DIFERENTES MÉTODOS DESARROLLADOS EN NUESTRO TRABAJO QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN DENTARIA

Para establecer la edad dental de una manera fiable, se deben evaluar los estadios de mineralización mediante la comparación del estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes frente a una escala de maduración. De esta forma no sólo se mide la última fase de desarrollo dental, sino todo el proceso de remineralización. Anderson et al. (1976); Demirjian et al. (1973); Demirjian y Goldstein (1976); Haavikko (1970); Moorrees et al. (1963); Nielsen y Raw (1976).

Si realizamos la estimación de la edad cronológica mediante los métodos de erupción dentaria realizaremos esa estimación de forma mucho más imprecisa ya que sobre la erupción del diente influyen muchas variables. Aun así es un método que se puede utilizar pero de forma complementaria.

En nuestro estudio hemos desarrollado, tanto de forma teórica como clínica, diferentes métodos para el estudio del germen dentario mediante las ortopantomografías. En todos ellos se estudia el cuarto cuadrante, para evitar las posibles superposiciones que podrían aparecer en el maxilar, y mediante una valoración del grado de calcificación del germen dentario se ha establecido un valor al cual posteriormente se le asignaba una puntuación para establecer una relación entre la edad dentaria y la cronológica.

En el sistema de puntuación de Demirjian y cols., se adjudica a cada diente una puntuación, según su estadio de desarrollo. La suma de los diferentes puntos da el valor de madurez, que se puede convertir directamente en la edad cronológica con ayuda de unas tablas convencionales. Este método fue desarrollado por Demirjian en 1973 posteriormente fue modificado por el propio Demirjian para poder evaluar cada diente de forma independiente sin necesidad de valorar todos los dientes de la arcada para sumar sus puntuaciones.

El método original de conversión para valorar la edad cronológica mediante la valoración de la formación del germen dentario (Demirjian 1973) en las ortopantomografías fue modificado posteriormente por diferentes autores como Moores, Smith, e incluso el propio Demirjian. A pesar de estas modificaciones, sigue siendo un método fácil y eficaz para determinar la edad cronológica aunque siempre dentro de un rango de variación porque influyen muchas variables que pueden influir en los diferentes grados de mineralización dentaria.

Edad 2	Edad radiológica calculada mediante las tablas por puntos de los dientes: incisivos central, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar. Usando las tablas de conversión de Demirjian.
Edad 3	Edad radiológica de los dientes: canino y primer molar. Usando las tablas de conversión de Demirjian.
Edad 4	Edad radiológica de los dientes: incisivos central, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar. Usando las tablas de conversión de Demirjian.
Edad 5	Edad radiológica de los dientes: incisivos central, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar. Usando las tablas de conversión de Smith.
Edad 6	Edad radiológica de los dientes: canino y primer molar. Usando las tablas de conversión de Smith.
Edad 7	Edad radiológica del tercer molar. Usando las tablas de conversión de Smith.

Tabla 23: En nuestro estudio nos hemos basado en los métodos de Demirjian así como en las tablas de conversión que han realizado los diferentes autores para calcular la edad cronológica. Plantilla desarrollada en nuestro trabajo.

ORTOPANTOMOGRAFÍA

	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6	Edad 7
Puntos	Edad desde 6 a 16	Edad desde 3 a 12	Edad desde 4 a 12	Edad desde 5 a 11	Edad desde 4 a 11	Edad desde 9 a 19

Edad Cronológica	Diferencia entre edad Cronológica y Radiológica					
	Diferencia 2	Diferencia 3	Diferencia 4	Diferencia 5	Diferencia 6	Diferencia 7

AMPLIACIÓN CUADRANTE DE ESTUDIO

Edad 2 ⇒	Edad radiológica calculada mediante las tablas por puntos de los dientes incisivo central, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar usando las tablas de conversión de Demirjian
Edad 3 ⇒	Edad radiológica de los dientes canino y primer molar usando las tabla de conversión de Demirjian
Edad 4 ⇒	Edad radiológica de los dientes incisivo central, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar usando la tabla de conversión de Demirjian
Edad 5 ⇒	Edad radiológica de los dientes incisivo central, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar usando la tabla de conversión de Smith.
Edad 6 ⇒	Edad radiológica de los dientes canino y primer molar usando la tabla de conversión de Smith.
Edad 7 ⇒	Edad radiológica del tercer molar usando la tabla de conversión de Smith.

Conclusiones

7.- CONCLUSIONES

La realización de este trabajo nos ha llevado a las siguientes conclusiones:

1.- Es posible establecer una correlación entre la edad dental y la edad cronológica, por tanto se puede determinar la edad cronológica mediante el estudio ortopantomográfico.

2.- La variabilidad intrapoblacional e interpoblacional, influye en el momento de mineralización del germen dentario, lo que nos da un rango de variación el cual es más pequeño en la infancia y adolescencia que en la edad adulta, al ya estar formados todos los gérmenes dentarios excepto el cordal o muela del juicio.

3.- Hay una diferencia estadísticamente significativa entre las distintas nacionalidades en el momento de erupción del primer diente entre la población inmigrante y española. No ocurre lo mismo en los otros parámetros, no existe una relación estadísticamente significativa por lo que podemos predecir la edad dental en relación con la edad cronológica aproximadamente con la misma significación estadística en individuos de diferentes poblaciones.

4.- Aunque existen una gran cantidad de variables consideradas en esta investigación, las cuales influyen en la formación del germen dentario tanto a nivel interpoblacional –cultura, nivel socioeconómico, etc.– e intrapoblacional –hábitos, frecuencia de cepillado, medicación en el embarazo, peso al nacer, tipo de lactancia, etc.– la correlación existente entre estas variables y la edad dental no es estadísticamente significativa.

5.- El método mas sencillo y económico para correlacionar la edad dental y la edad cronológica tanto en la población española como inmigrante es aquel en el cual se valora la erupción dentaria, pero hemos visto que sólo puede utilizarse como método complementario, por lo que

debemos establecer la edad cronológica a través de la edad dental mediante el estudio del germen dentario en las ortopantomografías comparándolo a su vez con la erupción dentaria.

6.- Es posible establecer la edad cronológica en jóvenes indocumentados a través del estudio de las ortopantomografías mediante un rango de variación de mas/menos 1 año. Lo ideal es correlacionar este método con el método de erupción dentaria como método complementario para poder establecer la edad cronológica.

7.- Las diferentes tablas de conversión para establecer la edad cronológica a través de la edad dentaria son eficaces siempre que establezcamos un rango de edad de más menos un año y que es aconsejable utilizar como método complementario la erupción dentaria para establecer con mayor exactitud la edad cronológica.

Bibliografia

BIBLIOGRAFÍA

AICARDI G., VIGNOLO M. DI BATTISTA E., NICOLETTI I, AICARDI M.
MEDICAL AND LEGAL GENERAL PROBLEMS CONNECTED WITH THE
ASSESSMENT OF INDIVIDUAL CHRONOLOGICAL AGE THROUGH THE
DETERMINATION OF BIOLOGICAL AGE.
Acta Med Auxologica. Vol.31, nº 2 :45-53.
1999.

AKANE A. y col.
SEX IDENTIFICATION OF FORENSIC SPECIMENS BY POLYMERASE CHAIN
REACTION(PCR): TWO ALTERNATIVE METHODS.
For Sci Int.
1991. 49: 81-88.

ALEXANDRE SIMOES W.
EL ESTUDIO DE LA ERUPCIÓN DENTARIA Y SU VALOR PARA LA
ODONTOPEDIATRÍA Y LA ORTODONCIA.
Revista. Asociación Argentina de Ortopedia Funcional.
Vol 4. Nº 14. Junio de 1980

ALTINI M, FLEMING D.
A COMPARISON OF TWO METHODS OF TOOTH PREPARATION IN A SCANNING
ELECTRON MICROSCOPY STUDY OF TRANSPARENT ROOT DENTINE.
Journal For Odonto-Stomatol.
1983. 1nº 2 : 85-91. 66 CFOR, 7/2005

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.
POLICY ON USE OF FLUORIDE.
Pediatr Dent.
2003. 25: 21.

AMOEDO O.
L'ART DENTAIRE EN MEDICINE LEGALE.
Editorial Masson.
PARIS. 1898.

ANDERSON D.L.
COMPARISON OF TW2 AND GP METHODS IN A LARGE SCALE DANISH SURVEY.
American Journal of Physical Anthropology.
1971. 35: 373-376.

ANDERSON D.L.,
AGE OF ATTAIMENT OF MINERALIZATION OF THE PERMANENT DENTITION.
Journal of Forensic Sciences Society.
1976. 21: 191-200.

ANDERSON D.L., THOMPSON G.W., POPOVICH R.
AGE OF ATTAINMENT OF MINERALIZATION STAGES OF THE PERMANENT
DENTITION.
Journal of Forensic Sciences.
1977. 21 nº1: 191-200.

AREVALO C. M.
ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE CUATRO MÉTODOS RADIOGRÁFICOS PARA
DETERMINAR LA EDAD DENTAL (MADURACIÓN DENTAL) EN DIENTES
PERMANENTES.
Tesis Doctoral de la Universidad Nacional de Colombia.
1999.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRCHINSON J.
SOME RACIAL DIFFERENCES IN HUMAN SKULLS AND JAWS.
Br Dent .
1964. 116: 25.
- AUFDERHEIDE A.C., RODRÍGUEZ-MARTIN C.
THE CAMBRIDGE ENCICLOPEDIA OF HUMAN PALEOPATHOLOGY.
Camhndge University Press.
1998. 422-424.
- BALLABRIGA A., CARRASCOSA A.
NUTRICIÓN EN LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA.
Editorial. Ergon.
Madrid 1998.
- BANG G., RAMM E.
DETERMINATION OF AGE IN HUMANS FROM ROOT DENTIN TRANSPARENCY.
Acta odontológica scandinavica.
1970. 28: 3-35.
- BAÑÓN R.
DETERMINACIÓN DE LA EDAD EN DETENIDOS JÓVENES INDOCUMENTADOS.
Comunidad de Madrid. Dirección General de Justicia.
2003. 71 - 351.
- BAUER J. BAHADOR M.
VARIATION IN CALCIFICATION IN DOCUMENTING AND DETERMINING THE
DENTAL AGE ON SKELETAL MATERIAL.
JADA. Editores.
1942. Vol 29. Aug.
- BECKTOR K.B., BANGSTRUP M.I., RØLLING S., KJÆR I.
UNILATERAL PRIMARY OR SECONDARY RETENTION OF PERMANENT TEETH,
AND DENTAL MALFORMATIONS.
Eur J Orthod
2002. 24 nº 2: 14-205.
- BENSO L., VANELLI S., PASTORIN L ET AL.
MAIN PROBLEMS ASSOCIATED WITH BONE AGE AND MATURITY EVALUATION.
Horm Res.
1996. 45 nº 2: 42-48.
- BENSO L., VANELLI S., PASTORIN L ET AL.
VARIATION OF BONE AGE PRO- GRESSION IN HEALTHY CHILDREN.
Acta Pediatr.
1997. 423: 109-112.
- BERMÚDEZ DE CASTRO J. M.
EL CHICO DE LA GRAN DOLINA. EN LOS ORÍGENES DE LO HUMANO.
Crítica.
Barcelona 2002.
- BEUNEN G., LEFEVRE J., OSTYN M. ET AL.
SKELETAL MATURITY IN BELGIAN YOUTHS ASSESSED BY THE TANNER-
WHITEHOUSE METHOD (TW2).
Ann Human Biology.
1990. 17 nº 5: 355-376.
- BLANCO R. A., ACHESON R. M., CANOSA, C., SALOMÓN, J R. HEIGHT, WEIGHT.
AND LINES OF ARRESTED GROWTH IN YOUNG GUATEMALAN CHILDREN.
American Journal of Physical Anthropology.
1976. 40: 39-48.

BIBLIOGRAFÍA

BLANCO RA., ACHESON RM., CANOSA, C., SALOMÓN, JB.
RETARDATION IN THE APPEARANCE OF OSSIFICATION CENTERS IN DEPRIVED GUATEMALAN CHILDREN.
Human Biology.
1972. 525-536.

BOE.
LEY DE DERECHOS Y LIBERTADES DE LOS EXTRANJEROS EN ESPAÑA Y SU INTEGRACIÓN SOCIAL.
L.O. 4/2000 de 11 de enero de 2000; reformada por la L.O. 8 /2000 de 22 de diciembre de 2000 N° 10 de 12 de enero; rectificaciones en nº 20 de 24 de enero de 2000.

BOE.
LEY QUE REGULA LA RESPONSABILIDAD PENAL DE LOS MENORES.
L.O. 5/2000 de 12 de enero de 2000.
Nº 11 de 13 de enero de 2000.

BOGIN B.
THE GROWTH OF HUMANITY.
John Wiley & Sons, MC, Publication.
Nueva York, 2001.

BOGIN B., SMITH B.H.
EVOLUTION OF THE HUMAN LIFE CYCLE.
American Journal of Human Biology.
1996. 8: 703-716.

BOGIN B., MACVEAN R.B.
THE RELATIONSHIP OF SOCIOECONOMIC STATUS AND SEX TO BODY SIZE, SKELETAL MATURATION, AND COGNITIVE STATUS OF GUATEMALA CITY SCHOOLCHILDREN.
Child Develop.
1983. 54: 115-128.

BOGIN B., MACVEAN R.B.
BODY COMPOSITION AND NUTRITIONAL STATUS OF URBAN GUATEMALAN CHILDREN OF HIGH AND LOW SOCIOECONOMIC CLASS.
American Journal of Physical Anthropology.
1981a. 55: 543 - 551.

BOGIN B., MACVEAN R.B.
GROWTH IN HEIGHT AND WEIGHT OF URBAN GUATEMALAN PRIMARY SCHOOL CHILDREN OF HIGH AND LOW SOCIOECONOMIC CLASS.
Human Biology.
1978. 50:477-488.

BOLAÑOS M.V., MOUSSA H., MANRIQUE M.C., BOLAÑOS M.J.
RADIOGRAPHIC EVALUATION OF THIRD MOLAR DEVELOPMENT IN SPANISH CHILDREN AND YOUNG PEOPLE.
Forensic Science Int.
2003. 133: 212-219.

BOLAÑOS M.V. MANRIQUE M.V. BOLAÑOS M.J. BRIONES M.T.
APPROACHES TO CHRONOLOGICAL AGE ASSESSMENT BASED ON DENTAL CALCIFICATION.
Forensic Sci Int.
2000. 110: 97-106.

BOLAÑOS M.V. MANRIQUE M.V. BOLAÑOS M.J. BRIONES M.T.
DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL DE LOS NIÑOS ANDALUCES MEDIANTE EL SISTEMA DE DEMIRJIAN.
Ortodoncia Española.
2000. 40 nº 1: 8 - 31.

BORDÓN N., DOÑO R., MISRACHI C.
DIAGNÓSTICO Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD.
Paltext.
1993. 24: 42-46.

BORDON N. Y COL.
DENTAL CONDITIONS IN A PREVENTIVE PROGRAM FOR CHILDREN.
Acta odontológica. Latinoamericana.
1985. 2 n° 3-4: 6- 91.

BROMAGE G. Y DEAN M. C.
RE-EVALUATION OF THE AGE AT DEATH OF IMMATURE FOSSIL HOMINIDS.
Nature.
vol. 317: 525-527.
1985.

BROTHWELL DR.
DIGGING UP BONES. THE EXCAVATION, TREATMENT AND STUDY OF HUMAN SKELETAL REMAINS.
Cornell University Press, Ithaca, New York..
3ª Edición.
1981.

BURDI A.R.
DESARROLLO DE LA DENTICIÓN Y LA OCLUSIÓN.MOYERS R.E.
Panamericana.
1992.

BURSTONE CH.
PROCESS OF MATURATION AND GROWTH PREDICTION.
American Journal orthodontics.
1953. 12 -19.

CAMERON N.
ASSESSMENT OF GROWTH AND MATURATION DURING ADOLESCENCE.
Horm Res.
1993. 39 : 9-17.

CARELS CEL, KUIJPERS-JAGTMAN A.M., VAN DER LINDEN F.P., VAN'T HOF M.A.
AGE REFERENCE CHARTS OF TOOTH LENGTH FOR DUTCH CHILDREN.
Journal Biology Bucc.
1991. 19: 297-303.

CASTAÑO H., ROS, M.
INVESTIGACIÓN SOBRE EDAD DE ERUPCIÓN DEL PRIMER MOLAR PERMANENTE EN NIÑAS Y VARONES DE GRUPOS URBANO Y RURAL.
Asociación Arg. de Odontología para Niños.
1989. Vol 17. N° 2.

CHAVEZ A.P., HIDALGO C., PITOL A.
MADURACIÓN ÓSEA EN DOS GRUPOS DE NIÑOS CON DIFERENTE ESTADO DE NUTRICIÓN. SALUD PÚBLICA MEXICO.
1964. 6: 705-717

CHERTKOW S.
TOOTH MINERALIZATION AS AN INDICATOR OF THE PUBERTAD GROWTH SPURT.
American Journal Orthodontics.
1980. 77 n°1: 79-91.

BIBLIOGRAFÍA

- CLEMENT J.G.
CRANIOFACIAL IDENTIFICATION IN FORENSIC MEDICINE.
London. Arnold.
1998.
- CÓDIGO PENAL.
Editorial COLEX.
Madrid. 1996.
- CONSEJERÍA DE SALUD.
ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS DE SALUD BUCODENTAL EN ESCOLARES ANDALUCES.
Junta de Andalucía.
1985-1995.
- CORREA RAMÍREZ AI.
ESTOMATOLOGÍA FORENSE.
Editorial Trillas.
1990.
- CROSSNER C.G., MANSFLEL D. L.
DETERMINATION OF DENTAL AGE IN ADOPTED NON-EUROPEAN CHILDREN.
Swedish Dent J.
1983. 7: 1-10
- DALITZ G.D.
AGE DETERMINATION OF ADULT HUMAN REMAINS BY TEETH EXAMINATION.
Journal Forensic Science Soc.
1962. 3: 11-21 .
- DAVIS P.J., HAGG U.
THE ACCURACY AND PRECISION OF THE «DEMIRJIAN SYSTEM» WHEN USED FOR AGE DETERMINATION IN CHINESE CHILDREN.
Swed Dental J.
1994. 18 nº3: 6-113.
- DEAN J.A.
DENTISTRY FOR THE CHILD AND ADOLESCENT.
St. Louis, Missouri, Mosby Co,
- DEAN J.A., HUGHES C.V.
MECHANICAL AND CHEMOTHERAPEUTIC HOME ORAL HIGIENE.
Mc Donald R, Avery
- DELGADO H., HABICHT J.P., YARBROUGH C., LECHTIG A.,MANORELL R., MALINA, R., KLEIN, E.
NUTRITIONAL STATUS AND THE TIMING OF DECIDUOUS TOOTH ERUPTION.
American Journal Clin Nut.
1975. 28: 216-224,
- DEMIRJIAN A., GODSTEIN L.H., TANNER J.H.
A NEW SYSTEM OF DENTAL AGE ASSESSMENT.
Human Biology.
1973. 45 nº 2: 27-217.
- DEMIRJIAN A.
NEW SYSTEMS FOR DENTAL MATURITY BASED ON SEVEN AND FOUR TEETH.
Annals for Human Biology.
1976. 3 nº5: 21 - 411.
- DEMIRJIAN, A., FALKNER, F., TANNER, J. H.
DENTITION. EN
Editores Human Growth Vol 2, Postnatal Growth.
New York: Plenum Press.
1978. 413-444.

BIBLIOGRAFÍA

DEMIRJIAN A., BUSCHANG P.H., TANGUAY R., KINGNORTH D.
INTERRELATIONSHIPS AMONG MEASURES OF SOMATIC, SKELETAL, DENTAL,
AND SEXUAL MATURITY.
American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedics.
1985. 88 nº 5: 38-438.

DEMIRJIAN A., LEVESQUE G.Y.
THE INTER-EXAMINER VARIATION IN RATING DENTAL FORMATION FROM
RADIOGRAPHS.
Journal of Dental Research.
1980b. 59 nº 7: 6-1123.

DEMIRJIAN A., LEVESQUE G.Y.
SEXUAL DIFFERENCES IN DENTAL DEVELOPMENT AND PREDICTION OF
EMERGENCE.
Journal of Dental Research.
1980. 59 nº 7: 22 – 1110.

DENNIS A., CASTRO BOBADILLA., AREMA DICKERMAN KRAUNICK.
EDAD POR DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO Y ODONTOLÓGICO EN MEDICINA
LEGAL .
P.O. Box 30448.
Toncontin, (Honduras)

DEROBERT L.
MEDICINE LÉGALE, PARIS.
Ed. Flammarion.
1974.

DIMEGLIO G.
NUTRITION AND THE ADOLESCENCE.
Pediatric in Review.
2000. 21 nº 1: 32-34.

EDUARDO VARGAS ALVARADO.
MEDICINA LEGAL.
Editorial Lehmann.
Costa Rica,

EID R.M. SIMI R. FRIGGI M.N. FISBERG M.
ASSESSMENT OF DENTAL MATURITY OF BRAZILIAN CHILDREN AGED 6 TO
YEARS USING DEMIRJIAN'S METHOD.
Int.J.Paediatr.Dent.
2002. 12 nº6: 8 - 423.

ELENA FAINI.
INDICADORES DE MADURACIÓN ESQUELÉTICA. EDAD ÓSEA, DENTAL Y
MORFOLÓGICA.
Rev Cubana Ortod.
1988. 13 nº 2: 121-125.

ENLOW D.
CRECIMIENTO FACIAL.
W B Saunders.
Philadelphia 1968.

ENLOW D.
CRECIMIENTO MAXILOFACIAL.
Editorial Interamericana.
México 1992.

EUGENE GILES.
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES.
1991. Vol. 36 No. 3 Mayo 898 – 901

BIBLIOGRAFÍA

FIGÓN M.E, GARINO R.R.
ANATOMÍA ODONTOLÓGICA FUNCIONAL Y APLICADA.
El Ateneo.
Buenos Aires. 1988.

LESHMAN K.
BONE AGE DETERMINATION IN A PEDIATRIC POPULATION AS AN INDICATOR
OF NUTRITIONAL STATUS.
Trop Doct.
2000. 30 nº 1: 16-18.

FORBES G.B.
NUTRITION AND GROTH.
McAnarney, Kreipe, Orr, Comerci (eds.). Textbook of Adolescent Medicine.
1992. 68-74.

FOTI B., LALYS L., ADALIAN P., GIUSTIANI J., MACZEL M., SIGNOLI M., DUTOIR O.,
LEONETTI G.
NEW FORENSIC APPROACH TO AGE DETERMINATION IN CHILDREN BASED ON
TOOTH ERUPTION.
Forensic Science Int.
2003. 132 n1: 49-56.

FRUCHT S.
DENTAL AGE IN SOUTHWEST GERMANY. A RADIOGRAPHIC STUDY.
J. Orofac. Orthop.
2000. 61 nº5: 29 - 318.

FULTON JT PB.
LONGITUDINAL DATA ON ERUPTION AND ATTACK OF THE PERMANENT TEETH.
J.Dent.Res.
1954. 33: 65-79.

GARAMENDI P.M., LANDA M.I. BALLESTEROS J., SOLANO M.A.
ESTIMACIÓN FORENSE DE LA EDAD EN TORNO A LOS 18 AÑOS. ESTUDIO EN
UNA POBLACIÓN DE INMIGRANTES INDOCUMENTADOS DE ORIGEN
MARROQUÍ.
Cuadernos De Medicina Forense.
2003. 31: 25-35.

GARN S.M. LEWIS A.B. POLACHEK D.L.
VARIABILITY OF TOOTH FORMATION.
Dent.Res.
1959. 38: 135-48.

GARN S. M., NAGY J.M., SANDUSKY S.T., TROWBRIDGE, F.L.
ECONOMIC IMPACT ON TOOTH EMERGENCE.
American Journal of Physical Anthropology.
1973 a. 39: 233-238.

GARN S.M., NAGY J.M., SANDUSKY S.T., TROWBRIDGE, F.L.
NEGRO-CAUCASOID DIFFERENCES IN PERMANENT TOOTH EMERGENCE AT A
CONSTANT INCOME LEVEL.
Archives Oral Biology.
1973 b. 18: 609-615.

GILLI G.
THE ASSESSMENT OF SKELETAL MATURATION.
Horm Res.
1996. 45 nº 2: 49-52.

GIL SANZ V., SKAGGS D.L., KOVANLIKAYA A ET AL.
DIFFERENTIAL EFFECT OF RACE ON THE AXIAL APPENDICULAR SKELETONS
OF CHILDREN.

Journal Clin Endocrinol Metab.
1988. 83: 1420-1427.

GLEISER I., HUNT E.
THE PERMANENT FIRST MOLAR: ITS CALCIFICATION.

American Journal of Physical Anthropology.
1955. 13: 253-284.

GONZÁLEZ DE DIOS J., MONET-K GARCÍA E., ORTEGA PASTOR E., QUESADA DE LA
GALA C., CALPENA VERA M. T., RUIZ AMORÓS E., GOMEZ GÓMEZ R, MOYA BENAVENT M.
ESTUDIO DE HÁBITOS DE HIGIENE BUCODENTAL EN PREADOLESCENTES Y
ADOLESCENTES DE DOS COLEGIOS URBANOS Y DOS RURALES.

An Esp Pediatría.
1995. 45: 14-20.

GORGANI N., SULLIVAN R.E., DU BOIS L.
A RADIOGRAPHIC INVESTIGATION OF THIRD-MOLAR DEVELOPMENT.

Journal of Dentistry for Children
1990. 57 nº2: 106-10.

GRENNE J.C., VERMILLON J.R.
THE SIMPLIFIED ORAL HYGIENE INDEX.

Journal Dental Res.
1954. 42: 232-244.

GREULICH WW., PYLE S.I.
RADIOGRAPHIC ATLAS OF SKELETAL DEVELOPMENT OF THE HAND AND
WRIST.

Standford University Press.
1950- 1959.

GUNST K., MESOTTEN K., CARBONEZ A., WILLEMS G.
THIRD MOLAR ROOT DEVELOPMENT IN RELATION TO CHRONOLOGICAL AGE: A
LARGE SAMPLE SIZED RETROSPECTIVE STUDY.

Forensic Science Int .
2003. 136: 52-57.

GUSTAFSON G.
FORENSIC ODONTOLOGY.

Staples Press.
London 1966.

GUSTAFSON G.
AGE DETERMINATION ON TEETH.

Journal of the American Dental Association
1950. 41: 45 - 54.

GUSTAFSON G., KOCH G.
AGE ESTIMATION UP TO 16 YEARS OF AGE BASED ON DENTAL DEVELOPMENT.

Deontologist Rex.
1974. 25: 297-306.

GUSTAFSON G .
AGE DETERMINATION ON TEETH. JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL
ASSOCIATION

1950. 41: 45-54

HAAVIKKO K.
THE FORMATION AND THE ALVEOLAR AND CLINICAL ERUPTION OF THE
PERMANENT TEETH.

Suomen Hammaslaak Toim.
1970. 66: 103-170.

BIBLIOGRAFÍA

HAAVIKKO K.
TOOTH FORMATION AGE ESTIMATED ON A FEW SELECTED TEETH: A SIMPLE METHOD FOR CLINICAL USE.
Proc Finn Dent Soc.
1974. 70: 15-19.

HAGG U., MATSSON L.
DENTAL MATURITY AS AN INDICATOR OF CHRONOLOGICAL AGE: THE ACCURACY AND PRECISION OF THREE METHODS.
Erup Journal Orthodontics.
1985. 7: 25-34.

HAGG, TARANGER.
SKELETAL STAGES OF THE HAND AND WRIST AS INDICATORS OF THE PUBERTAL GROWTH SPURT.
Acta Odontology. Scandinavica.
1980. 38 : 187-200.

HARPUTLUOGLU S.
EFFECTS OF REMOVING INFERIOR ALVEOLAR NEUROVASCULAR STRUCTURES ON MANDIBULAR GROWTH AND THE ERUPTION OF PERMANENT DENTITION IN PUPPIES.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol
1990. 70 nº 2: 9 -147.

HARRIS E.F., MCKEE J.H.
TOOTH MINERALIZATION STANDARDS FOR BLACKS AND WHITES FROM THE MIDDIE SOUTHERN UNITED STATES.
Journal Forensic Sciences.
1990. 35: 859-872.

HELFMAN PM, BADA JL.
ASPARTIC ACID RACEMIZATION IN DENTIN AS A MEASURE OF AGING.
Nature.
1976. 262: 279-281.

HELM S.
RELATIONSHIP BETWEEN DENTAL AND SKELETAL MATURATION IN DANISH SCHOOL CHILDREN.
Scand Journal of Dental Research .
1990. 98 nº 4: 7-313.

HERNÁNDEZ M., SÁNCHEZ E., SOBRADILLO B., RINCÓN J.M.
MADURACIÓN Y PREDICCIÓN DE TALLA. ATLAS Y MÉTODOS NUMÉRICOS.
Editorial. Díaz de Santos.
1991.

HILLSON S.
DENTAL ANTHROPOLOGY.
Cambridge University Press.
1996.

HUMAN RIGHTS WATCH.
DISCRECIONALIDAD SIN LÍMITES: LA APLICACIÓN ARBITRARIA DE LA LEY ESPAÑOLA DE INMIGRACIÓN.
2002.

IMPROVING THE NUTRITIONAL HEALTH OF ADOLESCENT POSITION STATEMENT- SOCIETY FOR ADOLESCENT MEDICINE.
J Adolesc Health.
1999. 24 nº 6: 461-2.

BIBLIOGRAFÍA

JAHARI A.B., HAAS J., HUSAINI M.A., POLLITT E.
EFFECTS OF AN ENERGY AND MICRONUTRIENT SUPPLEMENT ON SKELETAL MATURATION IN UNDERNOURISHED CHILDREN IN INDONESIA.
European Journal Clin Nutr.
2000. 54 nº 2 : 74-79.

JOHANSON G.
AGE DETERMINATION FROM HUMAN TEETH.
Odont Revy.
1971. 22 nº 21: 40-126.

JORGE HUIDOBRO.
CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL NIÑO.
Editorial Molina. México D.F.

JUNG H.
THE RADIATION RISKS FROM X-RAY STUDIES FOR AGE ASSESSMENT IN CRIMINAL PROCEEDINGS.
Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr.
2000. 172 nº 6: 553-556.

KAVAAL S.I., KOLLTVEIT ,M., THOMSEN I.O., SOLHEIM T.
AGE ESTIMATION OF ADULTS FROM DENTAL RADIOGRAPHS.
Forensic Science Int.
1995. 74: 175-185.

KAVAAL S.I., SOLHEIM T.
A NON DESTRUCTIVE DENTAL METHOD FOR AGE ESTIMATION.
Journal Forensic Odonto-Stomatol.
1994. 12:6-11.

KAVAAL S.I., SOLHEIM T.
INCREMENTAL LINES IN HUMAN DENTAL CEMENTUM IN RELATION TO AGE.
European Journal Oral Science.
1995 Aug, 103 nº 4: 30 -225.

KING D.G., STEVENTON D.M., O'SULLIVAN M.P. ET AL.
REPRODUCIBILITY OF BONE AGES WHEN PERFORMED BY RADIOLOGY REGISTRARS: AN AUDIT OF TANNER AND WHITEHOUSE II VERSUS GREULICH AND PYLE METHODS.
British Journal Radiol.
1994. 67: 848-851.

KOC A, KARAOGLANOGLU M, ERDOGAN M. ET AL.
ASSESSMENT OF BONE AGES: IS THE GREULICH-PYLE METHOD SUFFICIENT FOR TURKISH BOYS?
Pediatric International.
43 nº6: 662-665.

KOSKI K., HAATAJA J., LAPPALAINEN M.
SKELETAL DEVELOPMENT OF HAND AND WRIST IN FINNISH CHILDREN.
American Journal of Physical Anthropology.
1961. 19:379-382.

KOSHY S TS.
DENTAL AGE ASSESSMENT: THE APPLICABILITY OF DEMIRJIAN'S METHOD IN SOUTH INDIAN CHILDREN.
Forensic Sci Int.
1998. 94 nº2: 73-85.

KRIGER L.
PROMOCIÓN DE SALUD BUCAL.
Edición Sao Paulo: Artes Médicas.
1999

BIBLIOGRAFÍA

- KROGMAN W.M.
THE HUMAN SKELETON IN FORENSIC MEDICINE.
Charles C. Thomas Publisher.
1986.
- KULMAN L.
ACCURACY OF TWO DENTAL AND ONE SKELETAL AGE ESTIMATION METHOD
IN SWEDISH ADOLESCENTS.
For Science Int.
1995. 75: 225-236.
- KULLMAN L, JOHANSON G, AKESSON L.
ROOT DEVELOPMENT OF THE LOWER THIRD MOLAR AND ITS RELATION TO
CHRONOLOGICAL AGE.
Swed Dent J.
1992. 16 n°4: 7 - 161.
- LABAJO GONZÁLEZ E.
EVOLUCIÓN DE LA FORMA DE LA ARCADA DENTAL. ESTUDIO DE UNA
POBLACIÓN ESPAÑOLA ADULTA.
Memoria de Tesis Doctoral.
Facultad de medicina de la UCM
2002
- LAMENDIN H.
APPRECIATION DE L'ÂGE PAR LA MÉTHODE DE GUSTAFSON SIMPLIFIÉE.
Le Chirurgien Dentiste de France.
1988. 427: 43-48.
- LAMP M., JOHNSTON, F.E.
PROBLEMS IN THE AGING OF SKELETAL JUVENILES: PERSPECTIVES FROM
MATURATION ASSESSMENTS OF LIVING CHILDREN.
American Journal of Physical Anthropology.
1996.101: 345-355.
- LAMP M., JOHNSTON F.E., MALCOLM L.
THE EFFECTS OF PROTEIN SUPPLEMENTATION ON THE GROWTH AND
SKELETAL MATURATION OF NEW GUINEAN SCHOOL CHILDREN.
Ann Human Biology..
1978. 5 n° 3: 219-227.
- LEVESQUE G.Y., DEMIRJIAN A., TANGUAY R.
SEXUAL DIMORPHISM IN THE DEVELOPMENT, EMERGENCE AND AGENESIS OF
THE MANDIBULAR THIRD MOLAR.
Journal of Dental Research
1981. 60 n°10: 41-1735.
- LIVERSIDGE H.M STHMP.
DENTAL MADURATION IN BRITISH CHILDREN: ARE DEMIRJIAN'S STANDARS
APPLICABLE.
Int. J. Pediatr. Dent.
1999. 9: 9 -263.
- LEWIS A.
THE RELATIONSHIP BETWEEN TOOTH FORMATION AND OTHER
MATURATIONAL FACTORS.
Angle Orthod.
1960. 30: 7- 70.
- LIVERSIDGE H.M., LYONS F., HÉCTOR M.P.
THE ACCURACY OF THREE METHODS OF AGE ESTIMATION USING
RADIOGRAPHIC MEASUREMENTS OF DEVELOPING TEETH.
Forensic Science Int.
2003. 131: 22-29.

BIBLIOGRAFÍA

LIVERSIDGE H.M., MOLLESON T.
DEVELOPING PERMANENT TOOTH LENGTH AS AN ESTIMATE OF AGE.
Journal of forensic sciences.
1999. 44: 917-920.

LODLER R., ESTLE D.T., MORRISON K. ET AL.
APPLICABILITY OF THE GREULICH AND PYLE SKELETAL AGE STANDARDS TO
BLACK AND WHITE CHILDREN OF TODAY.
AJDC.
1993. 147: 1329-1333.

LOEVY H.T.
MATURATION OF PERMANENT TEETH IN BLACK AND LATINO CHILDREN.
Journal Dental Res.
1983. 62: 296.

LONGAN WHG, KRONFELD R.
DEVELOPMENT OF THE HUMAN JAWS AND SURROUNDING STRUCTURES
FROM BIRTH TO THE AGE OF 15 YEARS.
Journal of the American Dental Association .
1933. 20: 379-427.

LÓPEZ MÉNDEZ Y.
LACTANCIA MATERNA EN LA PREVENCIÓN DE ANOMALÍAS
DENTOMÁXILOFACIALES.
Revista Cubana de ortodoncia

LOWREY GH.
GROWTH AND DEVELOPMENT IN CHILDREN.
Ed. Chicago: Year Book Medical.
1986.

MANDOJANA J.M., MARTÍN DE LAS HERAS S., VALENZUELA A., VALENZUELA M., LUNA
MAPLES W.R.
AN IMPROVED TECHNIQUE USING DENTAL HISTOLOGY FOR ESTIMATION OF
ADULT AGE.
Journal Forensic Sciences.
1978. 23: 764-770.

MARTÍN C. BERNABEU D.
MADURACIÓN ÓSEA. LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD EN DETENIDOS
JÓVENES INDOCUMENTADOS.
Comunidad de Madrid. Dirección General de Justicia.
2003. 271-309.

MARTÍN DE LAS HERAS S., VALENZUELA A., BELLINI R., SALAS C., RUBIÑO M., GARCÍA
J.A.
OBJECTIVE MEASUREMENT OF DENTAL COLOR FOR AGE ESTIMATION BY
SPECTRORADIOMETRY.
Forensic Science International.
2003. 132: 57-62.

MARTÍN DE LAS HERAS S., VALENZUELA A., OVERALL C.M.
THE MATRIX METALLOPROTEINASE GELATINASE A IN HUMAN DENTINE.
Archives of Oral Biology.
2000. 45: 757- 765.

MARTÍN DE LAS HERAS S., VALENZUELA A., OVERALL CM.
GELATINASE A IN HUMAN DENTIN AS A NEW BIOCHEMICAL MARKER FOR AGE
ESTIMATION.
Journal Forensic Science.
2000. 45 nº4: 807-811.

MARTÍN DE LAS HERAS S., VALENZUELA A., VILLANUEVA E.
DEOXYPYRIDINOLINE CROSSLINKS IN HUMAN DENTIN AND ESTIMATION OF AGE.

Int Journal Legal Med.

1999. 112: 222-226.

MARTORELL R., YARBROUGH C., KLEIN R.E., LECHTIG A.
MALNUTRITION, BODY SIZE, AND SKELETAL MATURATION:
INTERRELATIONSHIPS AND IMPLICATIONS FOR CATCH-UP GROWTH.

Human Biology.

1975. 51: 371-389.

MEREDITH H.

RELATION BETWEEN THE ERUPTION OF SELECTED MANDIBULAR PERMANENT
TEETH AND FUE CIRCUMPUBERAL ACCELERATION IN STATURE.

Journal Dental Child.

1959. 26: 9- 75.

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION:

Fluoridation facts.

Chicago, 1989. 12: 22-218.

MES DE LA SALUD BUCODENTAL.

Colgate y la Fundación Dental Española.

Septiembre 2.007

MESOTTEN K., GUNST K., CARBONEZ A., WILLEMS G.

DENTAL AGE ESTIMATION AND THIRD MOLARS: A PRELIMINARY STUDY.

Forensic Science International.

2002 Sep 26. 129 nº2: 5 -110.

MILES AEW.

DENTITION IN THE ESTIMATION OF AGE.

Journal Dental Res.

1963. 42: 255-263.

MINCER H.H., HARRIS E.F., BERRYMAN H.E.

THE ABFO STUDY OF THIRD MOLAR DEVELOPMENT AND ITS USE AS AN
ESTIMATOR OF CHRONOLOGICAL AGE.

Journal of Forensic Sciences.

1993. 38 nº2: 379-390.

MOOREES C.F.A., FANNING E.A., HUNT E.E.

AGE VARIATION OF FORMATION STAGES FOR TEN PERMANENT TEETH.

Journal of Dental Research.

1963. 42 nº 6: 264-1490.

MOORREES C.F.A., FANNING E.A. , HUNT E.E.

FORMATION AND RESORPTION OF THREE DECIDUOUS TEETH IN CHILDREN.

American Journal of Physical Anthropology.

1963 b. 21: 205-213.

MORENO ESTEBAN B., TRESGUERRES JAF.

RETRASOS DEL CRECIMIENTO.

Editorial Díaz de Santo.

MADRID 1996. 103.

MÖRNSTAD H., STAAF V., WELANDER U.

AGE ESTIMATION WITH THE AID OF TOOTH DEVELOPMENT: A NEW METHOD
BASED ON OBJECTIVE MEASUREMENTS.

Scand J Dent Res.

1994. 102: 137-143.

- MOURE A.
EL ORIGEN DEL HOMBRE VOL I, -VOL II.
Biblioteca de Historia. Historia 16
Información e Historia S.L.
1997.
- MUÑOZ A., CLEVELAND L.E., KREBS-SMITH S.M. ET AL.
FOOD INTAKES OF US CHILDREN AND ADOLESCENTS. COMPARED WITH
RECOMMENDATIONS.
1997. 100 nº 3: 323-329.
- MURAMATA M.
POPULATION SPECIFIC REFERENCE VALUES FOR BONE AGE.
Acta Pediatr.
1997. 423: 4-113.
- NALBANDIÁN J, GONZÁLEZ F, SOGNAES RF.
SCLEROTIC CHANGES IN ROOT DENTIN OF HUMAN TEETH AS OBSERVED BY
OPTICAL, ELECTRON AND X-RAY MICROSCOPY.
Journal Dental Res.
1960. 39: 598-607.
- NAMBIAR P.
THIRD MOLARS IN THE ESTABLISHMENT OF ADULT STATUS. A CASE REPORT.
J Forensic Odontostomatol.
1996. 14 nº2: 30-3.
- NAMBIAR P., YAACOB H.,
MENON R. THIRD MOLARS IN THE ESTABLISHMENT OF ADULT STATUS.
Case report. J Forensic Odonto-Stomatology.
1996. 14 nº 2:30-33.
- NEWMAN M.T., COLLAGOS C. GROWTH AND SKELETAL
MATURATION IN MALNOURISHED INDIAN BOYS FROM THE PERUVIAN SIERRA.
American Journal of Physical Anthropology.
1957. 15: 431.
- NICHOLS R., TOWNSEND E., MALINA R.
DEVELOPMENT OF PERMANENT DENTITION IN MEXICAN AMERICAN CHILDREN.
American Journal Phys Anthropology.
1983. 60: 232.
- NIELSEN H.G., RAVN J.J.
A RADIOGRAPHIC STUDY OF MINERALIZATION OF PERMANENT TEETH IN A
GROUP OF CHILDREN AGED 3-7 YEARS.
Scan Journal Dent Res.
1976. 84: 109-118
- NOBLE W.
THE ESTIMATION THE AGE FROM THE DENTITION.
Journal of Forensic Sciences (14).
1974. Págs 215.
- NOLLA C.
THE DEVELOPMENT OF THE PERMANENT TEETH.
Journal Dental Child.
1960. 27: 254-266.
- NOSSINTCHOUK RM.
MANUAL D'ODONTOLOGIE MÉDICO-LÉGALE.
Ed. Masson.
1991.

NYKANEN R ELKSIKO.

VALIDITY OF DEMIRJIAN METHOD FOR DENTAL AGE ESTIMATION WHEN APPLIED TO NORWEGIAN CHILDREN.

Acta Odontol. Scand.

1998. 56 nº4: 44-238.

NYSTROM.M., HAATAJA J., KATAJA M., EVALAHTI M., PECK L., KLEEMOLA-KUJALA E. DENTAL MATURITY IN FINNISH CHILDREN. ESTIMATED FROM THE DEVELOPMENT OF SEVEN PERMANENT MANDIBULAR TEETH.

Acta Odontol Scand

1986. 44: 193-198.

OGINO T., OGINO H., NAGY B.

APPLICATION OF ASPARTIC ACID RACEMIZATION TO FORENSIC ODONTOLOGY: POST-MORTEM DESIGNATION OF AGE AT DEATH.

Forensic Science International .

1985. 29: 259-267.

OHTANI S., YAMAMOTO K.

AGE ESTIMATION USING THE RACEMIZATION OF AMINO ACID IN HUMAN DENTIN.

Journal Forensic Science.

1990. 36: 792-800.

OLGA LUCÍA BARRAGAN.

Especialista en Antropología Forense. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Junio de 2007

OLZE A., SCHMELING A., TANIGUCHI M., MAEDA H., VAN NIEKERK P., WERNECKE KD, GESERICK G.

FORENSIC AGE ESTIMATION IN LIVING SUBJECTS: THE ETHNIC FACTOR IN WISDOM TOOTH MINERALIZATION.

Int J Legal Med.

2004 Jun. 118 nº 3: 170-173.

OLZE A., TANIGUCHI M., SCHMELING A., ZHU B-L., YAMADA Y., MAEDA H., GESERICK G. COMPARATIVE STUDY ON THE CHRONOLOGY OF THIRD MOLAR MINERALIZATION IN A JAPANESE AND A GERMAN POPULATION.

Legal Med.

2003. 5 nº 1: 256-260.

OMS.

PLANIFICACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD BUCODENTAL.

2001.

ONTELL FK., IVANOVIC M., ABLIN D.S., BARLOW TW.

BONE AGE IN CHILDREN OF DIVERSE ETHNICITY.

AJR.

1996. 167: 1395-1398.

OSSA J. A, PUERTA A., CORTÉS N.

CALCIFICACIÓN DENTARIA COMO INDICADOR DEL CRECIMIENTO PREPUBERAL.

Rev. Fac. Odont.Univ. Ant.

1996. 8 nº1: 16-21.

PARNER E.T., HEIDMANN J.M., KJÆR I, VÆTH M., POULSEN S.

BIOLOGICAL INTERPRETATION OF THE CORRELATION OF EMERGENCE TIMES OF PERMANENT TEETH.

Journal of Dental Research.

2002. 81 nº 7: 4- 451.

PEÑA QUINTANA L., MADRUGA ACERETE D., CALVO ROMERO C.
ALIMENTACIÓN DEL PREESCOLAR, ESCOLAR Y ADOLESCENTE. SITUACIONES ESPECIALES: DIETAS VEGETARIANAS Y DEPORTE. GUÍAS PRÁCTICAS SOBRE NUTRICIÓN (II).

Ann Esp Pediatr.
2001. 54: 484- 496.

PERALTA SERRANO A.
PATOLOGÍA DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN EL NIÑO.
Madrid. 1975.

PLANELL S.
CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN DENTARIA II. COMPARACIÓN ENTRE ARCADAS.
Rev.Iberoamer. De Ortod.
1993. 12 nº1: 9 - 41.

PFEIFFER H., MÖRNSTAD H., TEIVENS A.
ESTIMATION OF CHRONOLOGICAL AGE USING THE ASPARTIC ACID RACEMIZATION METHOD.

Int J Legal Med.
1995. 108: 19-23.

PRABHAKAR AR PAROS.
APPLICABILITY OF DEMIRJIAN'S METHOD OF AGE ASSESSMENT IN CHILDREN OF DAVANGERE.

J Indian Soc Pedod Prev Dent.
2002. 20 nº2: 54-62.

PREVINFA D.
PROMOCIÓN DE LA SALUD BUCODENTAL
(Grupo de trabajo AEPap / PAPPS semFYC).
Enero 2003

PRIETO CARRERO J.L.
IDENTIFICACIÓN DENTAL. TÉCNICAS RADIOLÓGICAS.

Revista Española de Medicina Legal.
1996. 20 (76-77): 71-83.

PRIETO J.L.
EVALUATION OF CHRONOLOGICAL AGE BASED ON THIRD MOLAR DEVELOPMENT IN THE SPANISH POPULATION.

Milan: University degli Studi.
2003.

PRIETO J.L.
LA MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR Y EL DIAGNÓSTICO DE LA EDAD: EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE LA CUESTION

Cuad: med. Forense, no.51.
2008. (11-24)

PRIETO J.L.
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN MÉDICO FORENSE EN LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD EN JÓVENES INDOCUMENTADOS.

Comunidad de Madrid. Dirección General de Justicia.
2003. 86 - 375.

RAMÍREZ ROZZI F.V., BERMÚDEZ DE CASTRO J.M.
SURPRISINGLY RAPID GROWTH IN NEANDERTHALS.

Nature.
2004. vol. 428: 936-939.

RAMIREZ O.
AGE AND ORDER OF ERUPTION OF PRIMARY TEETH IN SPANISH CHILDREN.

Community Dent Oral Epidemiol.
1994. 22 nº1: 56-9.

BIBLIOGRAFÍA

RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCE.
FOOD AND NUTRITION BOARD. NATIONAL RESEARCH COUNCIL.
National Academy Press, Washington DC.
1989.

RENNIE K.L. AND LIVINGSTONE MBE.
ASSOCIATIONS BETWEEN DIETARY ADDED SUGAR INTAKE AND
MICRONUTRIENT INTAKE: A SYSTEMATIC REVIEW.
British Journal of Nutrition.
2007. 97: 832-841.

RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DE EUROPA. 97/C221/03 DE 26-6-1997
RELATIVA A LOS MENORES NO ACOMPAÑADOS DE TERCEROS PAÍSES
NACIONALES.
Diario oficial C.221.
19 de julio 1997.

REVERTE COMA J.M.
ANTROPOLOGÍA FORENSE.
Centro de Publicaciones.
Madrid 1991.

REVERTE COMA J.M.
EL ASPECTO EVOLUTIVO DEL DIENTE.
El médico 17-X-82. 84 - 90

RICARDO I.P.
LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DENTARIO, SU VALOR EN ODONTOLOGÍA LEGAL.
Anales Españoles de Odontoestomatología
1949. 8 nº 9: 798-811.

RÍOS FRUTOS, LUIS
BIOLOGÍA HUMANA, ANTROPOLOGÍA FORENSE Y ARQUEOLOGÍA: PROBLEMAS
METODOLÓGICOS EN OSTEOLOGÍA JUVENIL.
Ed. J.P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo.
Guatemala. 2002: 709-720.

RITZ - TIMME S., CATTANEO C., COLLINS M.J ET AL.
AGE ESTIMATION: THE STATE OF THE ART IN RELATION TO THE ESPECIFIC
DEMANDS OF FORENSIC PRACTICE.
International Journal Legal Med.
2000. 113 nº3: 129-136.

RITZ S., SCHUTZ H.W., SCHWARZER B.
THE EXTENT OF ASPARTIC ACID RACEMIZATION IN DENTIN: A POSSIBLE
METHOD FOR A MORE ACCURATE DETERMINATION OF AGE AT DEATH?
Z Rechtsmed.
1990. 103: 457-462.

ROBERT MANN.
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES.
1991. 36 ; 781 – 791.

ROBETTI I. IORIO M. DALLE MOLLE M.
ORTHOPANTOMOGRAPHY AND THE DETERMINATION OF MAJORITY AGE.
Panminerva Med.
1993. 3 - 35.

SARRIA A., MORENO L., BUENO M.
ANÁLISIS DEL ATLAS DE GREULICH Y PYLE MEDIANTE LOS MÉTODOS DE TW2
Y TW2-A.
An Esp Pediatr.
1986. 24 nº 2: 105-110.

BIBLIOGRAFÍA

SCHMELING A., REISINGER W., LORECK D ET AL.
EFFECTS OF ETHNICITY ON SKELETAL MATURATION: CONSEQUENCES FOR
FORENSIC AGE ESTIMATION.

International Journal Legal Med.
2000. 113 nº 5: 253-258.

SCHOUR I., MASSLER M.
STUDIES IN TOOTH DEVELOPMENT. THE GROWTH PATTERN OF HUMAN
TEETH.

Journal of the American Dental Association .
1940. 27: 1918-1931.

SCHOUR I., MASSLER M.
THE DEVELOPMENT OF THE HUMAN DENTITION.

Journal of the American Dental Association .
1941. 20: 379-427.

SEMPE M., PAVIA C.
MADURACIÓN OSEA. MÉTODO AUXORRADIOGRÁFICO.

Ed. Díaz de Santos.
1979.

SHIROITO.
AGE ESTIMATION BASED ON TOOTH CROWN.

International Journal Forensic Dentistry.
1975. 3: 9-14.

SÍCHER H.
THE GROWTH OF THE MANDIBLE.

American Journal orthodontics oral Surg.
1947. 33: 30-35.

SIERRA A.
ASSESSMENT OF DENTAL AND SKELETAL MATURITY.

A new approach Angle Orthod.
1987. 57 nº 3: 194-208.

SLAVKIN HC.
SEX. ENAMED AND FORENSIC DENTISTRY. A SEARCH FOR IDENTITY.

JADA.
1997. 128: 1021-1025.

SMITH B.H.
STANDARDS OF HUMAN TOOTH FORMATION AND DENTAL AGE ASSESSMENT.

Advances in Dental Anthropology.
1991. 143 - 168.

SMITH B.H.
DENTAL DEVELOPMENT AND THE EVOLUTION OF LIFE HISTORY IN HOMINIDAE.

American Journal of Physical Anthropology.
vol. 86, págs. 157-174.
1991.

SOLARI A.C., ABRAMOVITCH K.
THE ACCURACY AND PRECISION OF THIRD MOLAR DEVELOPMENT AS AN
INDICATOR OF CHRONOLOGICAL AGE IN HISPANICS.

Journal of Forensic Sciences.
2002. 47 nº3: 531-535.

SOLHEIM T.
A NEW METHOD FOR DENTAL AGE ESTIMATION IN ADULTS.

Forensic Science International.
1993. 59: 137 - 147.

BIBLIOGRAFÍA

- SOLHEIM T.
DENTAL ATTRITION AS AN INDICADOR OF AGE.
Gerodontology.
1988. 4: 299-304.
- SOLHEIM T.
DENTAL CEMENTUM APPPOSITION AS AN INDICATOR OF AGE.
Scand Journal of Dental Research.
1990. 98: 510-519.
- SOLHEIM T.
DENTAL ROOT TRANSLUCENCY AS AN INDICATOR OF AGE.
Scand Journal of Dental Research.
1989. 97: 189-197.
- SOLHEIM T.
AMOUNT OF SECONDARY DENTIN AS AN INDICATOR OF AGE.
Scand Journal of Dental Research.
1992. 100: 193-199.
- SOLHEIM T., KVAAL S.I.
DENTAL ROOT SURFACE AS AN INDICATOR OF AGE.
Journal Forensic OdontoStomatol.
1993. 10:32-42.
- STAAF V., MORNSTAD H., WELANDER U.
AGE ESTIMATION BASED ON TOOTH DEVELOPMENT: A TEST OF RELIABILITY AND VALIDITY.
Scand Journal of Dental Research.
1991. 99: 281-286.
- STEWART T.D.
ESSENTIALS OF FORENSIC ANTHROPOLOGY SPECIALLY AS DEVELOPED IN THE UNITES STATES.
Charles C. Thomas Publisher.
1979.
- SUANES A., CAÒETE R.
SISTEMA AUTOMATIZADO DE EVALUACIÓN DE LA MADURACIÓN ÓSEA APLICADO AL MÉTODO DE TANNER-WHITEHOUSE 2.
Ann Esp Pediatr.
1999. 50: 134-139.
- TANNER J., OSHMAN D, BAHHAGE F., HEALY M.
TANNER-WHITEHOUSE BONE AGE REFERENCE VALUES FOR NORTH AMERICAN CHILDREN.
Journal Pediatr.
1997. 131: 34-40
- TANNER J.M.
GROWTH AT ADOLESCENCE.
Oxford Blackwell Scientific Publications.
1962.
- TANNER J.M., OSHMAN D., LINDGREN G. ET AL.
RELIABILITY AND VALIDITY OF COMPUTER ASSISTED ESTIMATES OF TANNER-WHITEHOUSE SKELETAL MATURITY (CASAS): COMPARISON WITH THE MANUAL METHOD.
Horm Res.
1994. 42: 288-294.
- TANNER J.M., M.A. PREECE.
The physiology of human growth. Society for The Study of Human Biology.
Cambridge University Press.
1989.

BIBLIOGRAFÍA

TARANGER J., KARLBERG J., BRUNING B., ENGSTROM I.
STANDARD DESVIATION SCORE CHARTS OF SKELETAL MATURITY AND
VELOCITY IN SWEDISH CHILDREN ASSESSED BY THE TW2 METHOD (TW2-20).
Ann Human Biology.
1987. 14:357-365.

TAYLOR RMS.
VARIATION IN MORPHOLOGY OF TEETH.
Springfield: Charles C Tomas Publisher LTD.
1978.

TEIVENS A MH.
A MODIFICATION OF THE DEMIRJIAN METHOD FOR AGE STIMATION IN
CHILDREN.
J.Forensic Odontostomatol.
2001a. 19 nº2: 26-30.

THESLEFF I.
TOOTH DEVELOPMENT. DENT UPDATE.
1991. 18 nº 9: 3-382.

THOMPSON G.
SEXUAL DIMORPHISM IN DENTAL REMINERALIZATION GROWTH.
1975. 39: 289-301.

THORSON J, HAGG U.
THE ACCURACY AND PRECISION OF THE THIRD MANDIBULAR MOLAR AS AN
INDICATOR OF CHRONOLOGICAL AGE.
Swed Dent J.
1991. 15 nº1: 15-22.

TORRES SERRANO A.
CRECIMIENTO Y DESARROLLO.
Volumen 14, Núms. 2 a 4, abril a diciembre 2002.

TOMPKINS R.L.
HUMAN POPULATION VARIABILITY IN RELATIVE DENTAL DEVELOPMENT.
American Journal of Physical Anthropology.
1996. 99-79-102

TOUGER-DECKER R.
AND VAN LOVEREN C. SUGARS AND DENTAL HEALTH.
American Journal of Clinical Nutrition.
2003. 78: 881 - 892.

TRODDEN R. I.
A RADIOGRAPHIC STUDY OF THE CALCIFICATION AND ERUPTION OF THE
PERMANENT TEETH IN INUIT AND INDIAN CHILDREN.
National Museum of Man Mercury Series, Archeological Survey of Canada, Paper No. 112.
1982.

ULIJASZEK S, JOHNSTON F, PREECE M.
HUMAN GROWTH AND DEVELOPMENT.
First Ed.
Cambridge: Cambridge University Press. 13-498.
1998.

UBELAKER DH..
THE ESTIMATION OF AGE AT DEATH FROM IMMATURE HUMAN BONE.
En Iscan MY. (ed) Age marks in the human skeleton..
Springfield, Illinois. 55-70.
1989.

BIBLIOGRAFÍA

VALENZUELA A., MARTÍN DE LAS HERAS S.
ODONTOLOGÍA FORENSE EN MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGÍA.
Editorial. Masson.
2004.

VALENZUELA A., MARTÍN DE LAS HERAS S., MANDOJANA J.M., LUNA J.D., VALENZUELA M., VILLANUEVA E.
MULTIPLE REGRESSION MODELS FOR AGE ESTIMATION BY ASSESSMENT OF MORPHOLOGIC CHANGES ACCORDING TO TEETH SOURCE.
American Journal Forensic Med Pathol
2002. 23/4: 386-389.

VALENZUELA E, CASILLA J.
IDENTIFICACIÓN EN EL CADÁVER. EN: GISHERT CALABUIG, MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGÍA.
Editorial Masson.
2004. 1300-1309.

VALLEJO-BOLANOS E., ESPAÑA-LÓPEZ A.J., MUÑOZ-HOYOS A., FERNÁNDEZ-GARCÍA J.M.
THE RELATIONSHIP BETWEEN BONE AGE, CHRONOLOGICAL AGE AND DENTAL AGE IN CHILDREN WITH ISOLATED GROWTH HORMONE DEFICIENCY.
International Journal Pediatr Dental.
1999. 9 nº 3 : 201-206.

VAN DER LINDEN F.
LA TRANSICIÓN DE LA DENTICIÓN HUMANA.
Rev.Esp.Ort.
1980. 10: 1-96.

VAN REE C.J., SCHULPEN T.W.
ETHICAL SHORTCOMINGS OF SKELETAL AGE DETERMINATION TO ESTABLISH MINORITY FOR SINGLE YOUNG ASYLUM SEEKERS.
Ned Tijdschr Geneeskd.
2001. 145 nº 5: 229-233.

VARGAS ALVARÁDO E.
MEDICINA FORENSE Y DEONTOLOGÍA MÉDICA. CIENCIAS FORENSES PARA MÉDICOS Y ABOGADOS.
Mexico. Ed. Trillas.
1991.

VAR--IOS AUTORES
MANUAL DE ODONTOLOGÍA
Editorial Masson – Salvat.
1995

VENTA I., MURTOMAA H., TURTOLA L., MEURMAN J., YLIPAAVALNIENI P.
ASSESSING THE ERUPTION OF LOWERTHIRDMOLARS ON THE BASIS OF RADIOGRAPHIC FEATURES.
British Journal of Oral and Maxillofacial Survey.
1991. 29 nº4: 62 - 259.

VIGNOLO M., MILANI S., DI BATTISTA E. ET AL.
MODIFIED GREULICH-PYE, TANNER-WHITEHOUSE AND ROCHE-WAINER-THISSEN (KNEE) METHODS FOR SKELETAL AGE ASSESSMENT IN A GROUP OF ITALIAN CHILDREN AND ADOLESCENTS.
European Journal Pediatr.
1990. 149: 314-317.

WEINTRAUB J., DOUGLAS C., GILLINS D.
BIOESTADÍSTICA EN SALUD BUCO DENTAL.
Ed. Panamérica de la Salud.
1989.

BIBLIOGRAFÍA

WENZEL A., DROSCHL H., MELSEN B.
SKELETAL MATURITY IN AUSTRIAN CHILDREN ASSESSED BY THE GP AND TW2 METHODS.

Ann Human Biology.
1984. 11: 173-177.

WENZEL A., MELSEN B.
SKELETAL MATURITY IN 6-16 YEAR-OLD DANISH CHILDREN ASSESSED BY THE TW2 METHOD.

Ann Human Biology.
1982. 9: 277-281.

WHITTAKER DK, BAKRI MM.
RACIAL VARIATIONS IN THE EXTENT OF TOOTH ROOT TRANSLUCENCY IN AGEING INDIVIDUALS.

Arch Oral Biology.
1996. 41 nº 1: 15-19.

WILLEMS G., VAN OLMEN A., SPIESSENS B ET AL.
DENTAL AGE ESTIMATION IN BELGIAN CHILDREN: DERMIJIAN'S TECHNIQUE REVISITED.

Journal of forensic sciences.
2001. 46 nº4: 893-895.

WILLERSHAUSEN B. LOFFLER N. SCHULZE R.
ANALYSIS OF 1202 ORTHOPANTOMOGRAMS TO EVALUATE THE POTENTIAL OF FORENSIC AGE DETERMINATION BASED ON THIRD MOLAR DEVELOPMENT STAGES.

Eur J Med Res.
2001. 28 nº6: 84 - 377.

YAACOB H. Y COLS.
RACIAL CHARACTERISTICS OF HUMAN TEETH WITH SPECIAL EMPHASIS ON THE MONGOLOID DENTITION. MALAYS.

J. Pathol.
1996. 18 nº1: 1-7.

BIBLIOGRAFÍA DE LAS ILUSTRACIONES

AGRIPPINA.

AGRIPPINA LANDING AT BRUNDISIUM WITH THE ASHES OF GERMANICUS

Fuente Internet: Wikipedia. Distributed by DIRECTMEDIA Publishing GmbH.

The Yorck Project: 10.000 Meisterwerke der Malerei. DVD-ROM, 2002. ISBN 3936122202.

Fig. 27.

AGRIPPINA LA MAYOR.

IMAGE:AGRIPINA MAIOR (M.A.N. MADRID) 01.JPG

Fuente Internet: Wikipedia.

Tomada por Zaqarbal 05-marzo-2006.

Fig. 25.

AMOEDO O.

L ART DENTAIRE EN MEDICINE LEGAL.

Editorial Masson.

París 1898.

Figs. 27 y 28.

CAROPPO F., SANTOCANALLE RIGGIO L., VIGNA S.

CÓMO ÉRAMOS, CÓMO SEREMOS.

Newton.

Nº 1. Mayo 1998.

Fig. 27.

BRÄUER

COMPENDIO DE MÉTODOS ANTROPOLÓGICOS FORENSES. PUNTOS CRANEALES

1988,

Fig. 29.

BUIKSTRA & UBELAKER.

OSTEOMETRÍA . MEDICIONES MANDIBULARES.

1994.

Figs. 31 y 32.

DEMIRJIAN A. GOLDSTEIN H.

A NEW SYSTEM OF DENTAL AGE ASSESSMENT.

Hum Biol. (45).

2, May 1973. 211-227.

Fig. 24.

DEMIRJIAN A, LEVESQUE G.

SEXUAL DIFFERENCES IN DENTAL DEVELOPMENT AND PREDICTION OF EMERGENCE.

J Dent Res.

1980. 59(7): 22-1110.

Fig.36.

FRANZ BOAS.

RACE, CULTURE, AND EVOLUTION: ESSAYS IN THE HISTORY OF ANTHROPOLOGY

Fuente Internet: Wikipedia. (public domain)

Photograph from the collection of the Canadian Museum of Civilization,

Fig. 18.

JOSÉ M. BERMÚDEZ

CLAVES DE LA EVOLUCIÓN HUMANA EN EL PLEISTOCENO

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

Enero 2008.

Figs. 14, 15, 16 y 17.

MARTÍN DE LAS HERAS S, VALENZUELA A, BELLINI R, SALAS C, RUBIÑO M, GARCÍA J.A.

OBJECTIVE MEASUREMENT OF DENTAL COLOR FOR AGE ESTIMATION BY SPECTRORADIOMETRY.

Forensic Sci Int.

2003. 132: 57-62.

Figs. 38 y 40.

MILES, BROTHWELL.

SISTEMA DEL DESGASTE DENTAL

1963, 1989.

Fig. 39.

MINCER HH, HARRIS EF, BERRYMAN HE.

THE ABFO STUDY OF THIRD MOLAR DEVELOPMENT AND ITS USE AS AN ESTIMATOR OF CHRONOLOGICAL AGE.

J Forensic Sci.

1993. 38(2): 379-390.

Fig. 37.

MOORREES C. FANNING E. HUNT E.

AGE VARIATION OF FORMATION STAGES FOR TEN PERMANENT TEETH.

J. Dent Res.

Vol 42.(6). 1963. 502 - 1490.

Fig.32.

NOLLA C.

THE DEVELOPMENT OF THE PERMANENT TEETH.

Journal Dental Child.

1960. 27: 254-266.

Fig. 23.

MAXILAR.

GRAY´S ANATOMY

Fuente Internet: Wikipedia.

Articulation of nasal and lacrimal bones with maxilla.

Fig. 30.

OSCAR QUIRÓS A.

ORTODONCISTA Y PROFESOR DE POSTGRADO.

Universidad Central de Venezuela.

1995

Fig. 20.

OLGA LUCIA BARRAGAN.

ESPECIALISTA EN ANTROPOLOGÍA FORENSE. INSTITUTO NACIONAL DE

MEDICINA LEGAL Y ANTROPOLOGÍA FORENSE

Junio 2007.

Fig. 22.

PLANELL.

CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN DENTARIA II.COMPARACIÓN ENTRE ARCADAS

1993.

Fig. 19.

REVERTE COMA J.R.

ANTROPOLOGÍA FORENSE.

Ministerio de Justicia. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

1991.

Fig. 24.

SCOTT G.R., TURNER II C.G.

THE ANTHROPOLOGY OF MODERN HUMAN TEETH: DENTAL MORPHOLOGY AND ITS VARIATIONS IN RECENT HUMAN POPULATIONS.

Cambridge University Press.

1997.

Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

SOLHEIM T.

DENTAL ATTRITION AS AN INDICADOR OF AGE.

Gerodontics.

1988. 4: 299–304.

Fig. 38.

WHITAKER Y MCDONALD.

A COLOUR ATLAS OF FORENSIC DENTISTRY. WOLFE MEDICAL

Publications, London.

1989.

Fig. 21.